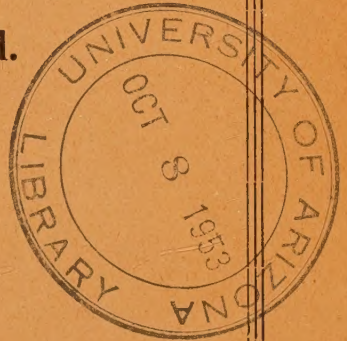


DR. H. G. BRONN'S
Klassen und Ordnungen
des
THIER-REICHES,

wissenschaftlich dargestellt
in Wort und Bild.

Fortgesetzt von
Prof. Dr. M. Braun
in Königsberg i. Pr.



Mit auf Stein gezeichneten Abbildungen.

Vierter Band.
Würmer: Vermes.

38., 39., 40., 41. u. 42. *Lieferung.*

Leipzig.
C. F. Winter'sche Verlagshandlung.
1895.

593
B. 86
Bd. 4
1895

B. Cestodes s. str. (Monticelli 1892, No. 1191).

(Syn. *Pollaplasiogonei* E. Blanch., *Cestodes digénèses* v. Ben.,
Cest. polyzoa Lang).

Der weitaus überwiegende Theil der Bandwürmer gehört in diese Gruppe, nämlich alle diejenigen, die eine mehr oder weniger deutliche äussere Gliederung zeigen oder bei denen wenigstens die Genitalien sich mehr- oder vielfach wiederholen. Seit Dujardin (260) nennt man ganz allgemein die meist gestreckt- oder queroblungen oder quadratischen Glieder der Cestoden „Proglottiden“; es sind dieselben Bildungen, welche man früher Vermes cucurbitini nannte und deren Auffinden im Hühnerkoth Scopoli die Veranlassung zur Aufstellung seiner Gattung *Globus* gegeben hatte, wie denn auch Dujardin selbst mit dem Worte Proglottis ursprünglich einen anderen Sinn verband, als wir es seit P. J. van Beneden thun.

Ausser den Proglottiden oder Gliedern unterscheidet man bei den meisten Cestoden noch einen Scolex, der durch Form, Bau und Function den Gliedern gegenübersteht und diesen stets voraus geht, also älter als die Glieder ist. Sind letztere diejenigen Theile des Bandwurmes, welche geschlechtliche Fortpflanzung ausüben, so dient der Kopf dem ganzen Wurm als Befestigungsapparat in der Darmwand; ihm kommen zweifellos auch nutritive Functionen zu, wie endlich der Kopf auch entweder direct oder durch Vermittelung eines verschieden langen Zwischenstückes, des sogenannten Halses, die ganze Reihe der Glieder erst aus sich entstehen lässt. Uebrigens besitzen nicht alle Cestoden einen Theil, den man Scolex nennen kann; bei einigen, wie z. B. bei *Taenia malleus* Goeze, *Idiogenes* Krabbe, *Thysanocephalum* Linton etc., spricht man von einem „Pseudoscolex“ und meint damit die vordersten zu einem Haftapparat umgewandelten Proglottiden oder den gleiche Functionen ausübenden und ebenfalls veränderten Hals. Von diesen wie einigen anderen, sicher erst secundär entstandenen Verhältnissen einstweilen abgesehen, besitzen demnach die Cestoden zweierlei Theile: Scolex und Proglottiden; letztere sind in einer Reihe dem Alter nach geordnet, so dass die jüngsten dem Scolex am nächsten, die ältesten von diesem am weitesten entfernt sind. Bei den meisten Arten sind die Proglottiden deutlich von einander abgegrenzt und lösen sich auch, wenn sie die entsprechende Reife erfahren

haben, an diesen Abgrenzungszonen ab; in wenigen Fällen sind die Grenzen undeutlich oder überhaupt nicht erkennbar, so dass eben nur die Anordnung innerer Organe, besonders der Genitalien eine Gliederung andeutet.

Es ist begreiflich, dass das schon den Alten bekannte Vorkommen von einzelnen sich bewegenden Proglottiden in den entleerten Faeces des Menschen im Sinne einer Individualität der Proglottiden verwerthet wurde und kaum zweifelte man daran, dass durch Aneinanderlagerung solcher „*Vermes cucurbitini*“ der Bandwurm entstehe. Erst als um das Ende des siebzehnten und dann wiederholt während des achtzehnten Jahrhunderts an solchen Bandwürmern ein Kopf entdeckt worden ist, durch den man den ganzen Wurm ernährt werden liess, wurde für die meisten Forscher der Bandwurm ein Thier. Erst durch Steenstrup ist 1841 eine Auffassung begründet worden, die sich, gestützt durch die Ausführungen van Beneden's, Siebold's, R. Leuckart's und Anderer, fast unwidersprochen bis in das letzte Decennium erhalten hat, dass nämlich der Bandwurm eine Thiercolonie sei, die aus zweierlei, in genetischem Zusammenhange stehenden Individuen sich zusammensetze: aus dem Scolex, der für die ganze Colonie dieselbe Rolle spiele wie der Scyphistoma-Polyp für die Strobila, und den aus dem Scolex durch Knospung entstandenen Proglottiden, die, wie die bei der Strobila sich ablösenden Medusen, die Geschlechtsthiere darstellen, aus deren Eiern schliesslich Scoleces hervorgingen. Mit der Annahme dieser Anschauung wurde die Entwicklung der Cestoden als Generationswechsel gedeutet, der sich noch in jenen Fällen complicirt, wo wie bei *Taenia echinococcus*, *Taenia coenurus* etc. aus einem Ei eine grössere Zahl von Scoleces hervorgehen. Die Erfahrungen an solchen Formen führten dann zu der Ansicht, dass auch der *Cysticercus* kein Einzelwesen sei, sondern aus zweien, dem Scolex und der diesem vorausgehenden Mutterblase, Acephalocyste, bestünde; damit war auch für alle Formen, die cysticercoide Zwischenstadien bilden, der Generationswechsel ein complicirter, indem zwei Ammenformen: Acephalocyste und Scolex auftraten.

Neuerdings ist nun von verschiedenen Seiten die Lehre von der Polyzootie der Cestoden angefochten worden; es ergiebt sich daraus für uns die Nothwendigkeit, die Frage

über die Individualität der Cestoden

etwas ausführlicher zu behandeln; ganz lässt sich hiervon die andere Frage, ob die Entwicklung der Cestoden i. e. S. ein Generationswechsel ist oder nicht, nicht trennen.

Wie gesagt war in früherer Zeit die Ansicht von der zusammengesetzten Natur der Bandwürmer und der Individualität der *Vermes cucurbitini* allgemein verbreitet; man kannte ja nur einige der grossen Cestoden aus dem Menschen, deren Proglottiden oft mit den Faeces einzeln oder in kleinen Ketten abgehen, während nach schon im Alterthum geübten

Abtreibungskuren grössere Ketten neben einzelnen Gliedern zum Vorschein kamen; letztere sah man sich zusammenziehen und ausdehnen, ja selbst Ortsbewegungen vollführen; man bemerkte an ihnen eine Art Mund (Genitalporus), erkannte im Inneren theils die Längscanäle, theils die Verästelungen des Uterus, beobachtete auch wohl gelegentlich, dass sich die eine oder andere Proglottis von der Kette löste und so war es ganz natürlich, dass die Glieder als die Individuen betrachtet wurden.

So natürlich erscheint diese Anschauung, dass sie noch bestehen konnte, als man den Kopf bei Taenien entdeckt hatte; so lässt Vallisnieri (30) die *Taenia saginata* sich aus Vermes cucurbitini zusammensetzen, obgleich es ihm bekannt ist, dass es *Taeniae verae* mit Kopf und Zähnen (Hakenkranz) giebt; aber der Bau dieser mit seinem durchgehenden System von ernährenden Canälen schien so sehr von dem der Cucurbitini mit ihren milchweissen, sich verästelnden Gefässen abzuweichen, dass das Gemeinsame ganz in den Hintergrund trat.

Mehr als Curiosität sei angeführt, dass Coulet (39) den Bandwurm durch Aneinanderlagerung von Oxyuren entstehen lässt, die sich durch eine weisse, klebrige Masse verbinden, während Frisch (44) wiederum die Genitaldrüsen der Ascariden für junge Taenien erklärt, welche in der Haut der Spulwürmer schmarotzen und zu einer gewissen Zeit aus derselben ausschlüpfen, wie der Schmetterling aus der Puppe, eine Ansicht, die sich doch wohl eines Beifalles zu erfreuen gehabt haben wird, da sie erst 30 Jahre später von Limbourg (71) ausdrücklich widerlegt worden ist.

Selbst bei Blumenbach (77) begegnen wir noch am Ende des vorigen Jahrhunderts der Anlagerungstheorie und das Vorkommen des besonders mit Saug- und Klammerorganen versehenen Kopfes bei den Taenien wird deswegen von Blumenbach nicht als hinderlich für diese Theorie angesehen, weil der Kopf nur das vorderste Glied ist, das sich um so fester ansaugen, also auch Saugorgane kenntlicher ausgebildet haben müsse, je mehr andere Glieder sich hinten anhängen.

Durch die Entdeckung des Kopfes bei Cestoden wurde natürlich auch die Anlagerungstheorie beeinflusst; es geschah ersteres i. J. 1683 (14) durch Tyson, der bei einer grossen Hundetaenie den mit doppeltem Hakenkranz versehenen Kopf sah und bildlich darstellte; die Saugnäpfe entdeckte gleichzeitig Redi (15), bald darauf werden sie auch von Andry (28) beschrieben und von diesem für Sinnesorgane, „Augen oder Nasen“ angesehen — erst später befestigte sich die Meinung, es handle sich in den Saugnäpfen um Mundöffnungen. Doch nicht nur bei Taenien erkannte man den Kopf, sondern auch bei Bothriocephalen; waren allerdings die ersten Versuche in dieser Beziehung als völlig verfehlt anzusehen (Tulpius 6, Fehr 5), so unterliegt es doch keinem Zweifel, dass Bonnet (82) wirklich den *Bothriocephalus*kopf gesehen hat.

Unter Berücksichtigung des Kopfes, der Art der Entstehung der Glieder an dem ungliederten Halse sowie der anatomischen Verhältnisse

und der Vermehrung der Bandwürmer durch Eier erscheint der Bandwurm als ein Thier; dies setzen Doeveren (57), Jaenisch (61), Pallas (64 und 98), Bonnet (69) und Müller (97) ausführlicher auseinander. Zum Theil wenden sich die eben genannten Autoren gegen die Entstehung der Bandwürmer durch Aneinanderlagerung der Vermes cucurbitini, zum Theil aber auch gegen eine besonders durch Linné und seine Schüler vertretene Theorie, die mit der ersteren nicht zu verwechseln ist; zwar kommt auch diese darauf hinaus, dass der Bandwurm nicht ein Einzelthier sei, sondern aus zahlreichen Individuen bestehe, wie eine Polypen-colonie; aber es wird doch nicht die secundäre Aneinanderlagerung solcher Einzelthiere vorausgesetzt, vielmehr anscheinend angenommen, dass eine Art Knospung oder Schösslingsbildung das Entstehen der Colonie bedinge wie bei den Pflanzenthieren. Als Linné (41) dies zuerst aussprach, kannte er den Taenienkopf nicht; zwar hatte er nach einem solchen gesucht, aber vergeblich; und dieses negative Resultat wird ihm dadurch verständlich und erklärbar, als man ja an jedem Gliede die Mundöffnung finde, die bei einigen am Rande, bei anderen auf der Fläche der Glieder liege. Wer nicht die Natur der Polypen kennt, ruft Linné aus, kann auch den Bandwurm nicht beurtheilen; wie jene vermehrt sich dieser durch die abfallenden Glieder, die zu einem neuen, ganzen Bandwurm auswachsen. Aehnliche Anschauungen äusserte auch G. Dubois (52): jedes Glied ist für ihn — modern gesprochen — eine morphologische und physiologische Einheit mit eignen Organen und eignen Functionen; ebenso unzweifelhaft ist es Dubois, dass die Bandwürmer sich wie die Pflanzen „*mediantibus bulbis*“ vermehren.

Gegen diese Vergleiche resp. gegen die dieselben ermöglichenden Voraussetzungen wandte sich Pallas (64), der die Glieder der Bandwürmer durch Quertheilung innerhalb des Halses an Zahl zunehmen lässt und die sich ablösenden Glieder eher als „*Ovaria ambulancia*“, als reife, abfallende Früchte betrachtet (48), die nur die Aufgabe haben, die Eier auszustreuen. Wie Bonnet (69) weist auch Pallas auf die dem ganzen Bandwurme gemeinsamen Organe, die umkleidende Membran, die durch den ganzen Körper ziehenden Fasern und Canäle hin, die gegen eine Vielheit sprechen.

Diese Anschauungen blieben lange Zeit die geltenden, so bei Baer, Rudolphi, Bremser, Creplin, Siebold, E. Blanchard und Anderen; sie wurden durch weitere Entdeckungen wie z. B. der Gehirnganglien im *Scolex* (Wagner, Müller) nur gestützt.

Erst im Jahre 1841 änderten sich die Ansichten und zwar veranlasst durch Eschricht, ganz besonders aber durch Steenstrup; erstgenannter Autor kam auf Grund seiner bewundernswerthen anatomisch-physiologischen Untersuchungen über die *Bothriocephalen* (251) zu dem Resultate, dass die einzelnen Glieder dieser Bandwürmer in ihrer Organisation sehr den Trematoden glichen, so dass die *Bothriocephalen* geradezu zusammen-

gesetzte Trematoden genannt werden, eine Meinung, der schon früher Mayer (219) für die Taenien Ausdruck gegeben hatte.

Ohne Zweifel würden aber solche doch mehr symbolische als in realen Verhältnissen liegende und ausreichend begründete Aussprüche kaum die grosse Zahl der Forscher um die Mitte dieses Jahrhunderts zu einer Aenderung der Anschauung von der Individualität der Bandwürmer gebracht haben, wenn nicht gleichzeitig Steenstrup (254) und seine Nachfolger die Lösung des Problems von der entwicklungsgeschichtlichen Seite her versucht und auf grosse Uebereinstimmungen in der Entwicklung der Cestoden mit der der Coelenteraten aufmerksam gemacht hätten. Steenstrup selbst giebt freilich nur aphoristische Bemerkungen, indem er (pg. 111) die Blasenwürmer muthmasslich als Ammen betrachtet, ohne dabei freilich an die Bandwürmer zu denken, indem er ferner (pg. 115) den Bandwurm aus dem nie Geschlechtsorgane bildenden Kopftiere und zahlreichen Geschlechtsthieren bestehen lässt und ersteres ebenfalls „Amme“ nennt; ja er vergleicht sogar den *Bothriocephalus* mit der Scyphistomen-Strobila, die aber bis dahin Niemand als ein zusammengesetztes Thier betrachtet hat.

Jedenfalls ist der weitere Ausbau und die eigentliche Begründung dieser Lehre erst durch P. J. van Beneden, Siebold und Leuckart geschehen. P. J. van Beneden erörtert diese Verhältnisse besonders in seinem *Recherches sur les Vers cestodes* (311, pg. 94 — 106); für ihn setzt sich ein Bandwurm zusammen: 1. aus dem aus dem Ei hervorgehenden Scolex und 2. den durch Knospung am Scolex entstandenen Proglottiden; letztere sind die Geschlechtsthier und stellen das erwachsene und völlig entwickelte Stadium dar. Sie lösen sich von der Colonie ab, wie die Medusen von der Strobila und können oft noch lange neben der Colonie frei im Darm leben, Nahrung aufnehmen, wachsen und sich schliesslich vermehren.

Grade Beobachtungen, wie die letzt erwähnten, die van Beneden in grösserer Zahl bei den von ihm zuerst genauer studirten Cestoden der Haie und Rochen sammeln konnte, mussten die Meinung von der Individualität der Proglottiden nur festigen; bei diesen Bandwürmern lösen sich nämlich die Proglottiden nicht erst ab, wenn sie ihre endliche Grösse erreicht haben, sondern gewöhnlich sehr viel früher; sie wachsen also und entfalten zahlreiche innere Organe erst nach der Ablösung, wenn sie unter den Verhältnissen bleiben, unter denen die Stammcolonie lebt. In manchen Fällen wird die frei im Darm lebende Proglottis nach der Ablösung so gross oder noch grösser wie die ganze Stammcolonie. Wenn nun die geschlechtliche Reife dieser Gebilde erst nach der Ablösung und nach einem mitunter recht beträchtlichen Wachsthum auftritt, so ist die Annahme, die Proglottiden sind die Geschlechtsindividuen, recht nahe liegend und ausreichend begründet.

Da nun die Proglottiden nachweislich am Scolex entstehen und dieser

wiederum aus dem Ei hervorgeht, so ist auch der Scolex ein Individuum und zwar eine Amme im Sinne Steenstrup's.

Des Weiteren konnte aber auch P. J. van Beneden eine Anzahl von Einwänden beseitigen, die aus der Structur des Bandwurmes genommen gegen seine Polyzootie sprachen, wie der Besitz des mehr einheitlichen Typus darbietenden Nerven- und Excretionssystemes; er wies z. B. in dieser Beziehung auf das ursprünglich einheitliche Nervensystem von Anneliden hin, die durch Knospung sich vermehren.

Wesentlich die gleichen Gesichtspunkte waren auch für v. Siebold (304) massgebend; alle jungen, die Kopfform eines Cestoden besitzenden Bandwürmer, die man unter besonderen Gattungsnamen in das System eingestellt hatte, wie *Scolex*, *Dithyridium*, *Tetrarhynchus* etc. sind Ammen im Sinne Steenstrup's, die sich wie die polypenförmigen Ammen der Medusen durch Quertheilung vermehren; aber diese Fähigkeit, sich zu vermehren, erhalten sie nur, wenn sie auf den richtigen Nährboden d. h. in den Darm eines Wirbelthieres versetzt würden, was, da sie immer nur in anderen Organen von Wirbelthieren oder auch wirbellosen Thieren gefunden werden, nur durch eine passive Wanderung geschehen kann; nur in Bezug auf die *Cystici* schlug Siebold's Annahme bekanntlich fehl, wie sich sehr bald ergab.

Uebrigens macht v. Siebold an einer anderen Stelle (354), wo er auf dieselbe Frage zu sprechen kommt, auf den Unterschied, der zwischen einem Polypenstock und dem zusammengesetzten Bandwurm besteht, besonders aufmerksam, indem nämlich bei ersterem die Individuen nach verschiedenen Richtungen neben- und übereinander aus dem Mutterboden hervorsprossen, bei letzteren dagegen nach einer Richtung in einer einzigen Reihe; ferner erhält sich die Amme der Cestoden d. i. der Scolex andauernd in Selbständigkeit und Thätigkeit, während sie bei anderen Thiergruppen nach Erzeugung einer neuen Generation untergeht oder in der neuen Generation aufgeht.

R. Leuckart hat seine Ansichten über die hier discutierte Frage zuerst in seinem berühmt gewordenen Werke: „Die Blasenbandwürmer und ihre Entwicklung“ (No. 393), niedergelegt und dann in seine Lehrbücher (509) übernommen; jedenfalls haben die letzteren zur allgemeinen Annahme dieser Anschauungen sehr wesentlich beigetragen. Dass in physiologischer Beziehung auch der polyzootische Bandwurm ein gemeinschaftliches Ganzes repräsentirt, kann nach Leuckart nicht bezweifelt werden; sind doch Empfindung und Bewegung, Ernährung und Abscheidung über alle seine Glieder gleichmässig vertheilt, als wenn dieselben bloss Organe eines Individuums wären und nicht selber einen individuellen Werth besässen. In Anbetracht ihrer Leistung — fährt Leuckart fort — sind dieselben in der That auch als Organe, als Theilstücke einer höheren Einheit zu betrachten, nur dass die Einheit, welche sie bilden und durch ihr Zusammenwirken auch erhalten, kein Einzelwesen in morphologischem Sinne des Wortes, sondern ein Thierstock ist.

Die physiologische Einheit eines polymorphen Thierstockes ist heute nicht minder wunderbar, als sie es früher war, allein wir haben uns allmählich mit ihr vertraut gemacht und begegnen ihr überall da, wo ähnliche Verhältnisse wiederkehren, z. B. bei vielen Coelenteraten, speciell den Siphonophoren.

Durch seine Untersuchung der Entwicklung der Blasenwürmer hat R. Leuckart auch eine andere Theorie begründet, die nämlich, dass zwei Ammenformen in der Entwicklung der Cestoden auftreten, dass diese demnach ein mehrfach wiederholter Generationswechsel ist. Nicht, wie man bis dahin glaubte, geht der Scolex durch eine einfache Metamorphose aus dem sechshakigen Embryo, der *Oncosphaera* hervor, vielmehr ist die Metamorphose der *Oncosphaera* mit ihrer Grössenzunahme und der Umwandlung in eine Blase abgeschlossen; der sogenannte Scolex im Inneren der Blase ist eine Neubildung, die durch eine Knospung an der Innenwand der Blase vermittelt wird; der Scolex ist ein besonderes Thier, ein selbständiges Individuum, das sich später von seinem Mutterthiere, der aus der *Oncosphaera* hervorgegangenen Blase, abtrennt und dann eine neue Generation von Individuen, die Proglottiden, hervorbringt. Würde man auch vielleicht noch bei den gewöhnlichen einköpfigen Blasenwürmern*) ein Bedenken tragen können, sich in dieser Weise auszusprechen, so wird doch schon ein oberflächlicher Blick auf die Entwicklungsverhältnisse des *Coenurus* oder *Echinococcus* genügen, das genetische Verhältniss der Embryonalblase zu dem späteren Scolex ausser allen Zweifel zu stellen.

Leuckart (393) deutet demnach die *Oncosphaera* resp. die aus ihr hervorgehende Mutterblase (*Acephalocystis*) als Grossamme, den Scolex als Amme und die isolirt lebende Proglottis als Geschlechtsthier. Zwischen diesen drei Formen unterscheidet man noch zwei Zwischenstufen, die des *Cysticercus* und die der *Strobila*, Zustände, in denen die neu gebildete Generation mit der vorhergehenden, die sie erzeugt hat, einweilen noch zu einem continuirlichen Ganzen zusammenhängt; nach der formellen Entwicklung ihrer Glieder kann man beide mit demselben Rechte als polymorphe Colonien betrachten.

Diese Lehre hat Leuckart unverändert in die erste Auflage seines Parasitenwerkes aufgenommen (509), jedoch noch hinzugefügt, dass möglicherweise nicht alle Cestoden sich diesem Entwicklungsschema fügen, sondern einige vielleicht einen einfacheren Entwicklungsgang aufweisen. In der zweiten Auflage (807, pg. 489) wird diese Möglichkeit als thatsächlich bestehend hingestellt: ausser Bandwürmern, bei denen man die dreierlei Generationen in scharf begrenzter Entwicklung einander folgen sieht, giebt es andere, bei denen diese Entwicklungszustände

*) Abnormer Weise bilden übrigens gewöhnliche *Cysticercen* auch einmal zwei Köpfe, wie Lüpke neuerdings einen solchen Fall von *Cysticercus fasciolaris* anführt (1223); auch kann darauf hingewiesen werden, dass unter den *Coenuren* Exemplare vorkommen, welche nicht nur Scoleces, sondern auch Tochterblasen entwickeln (Reinitz 913).

eine sehr geringe Selbständigkeit besitzen und so allmählich aus einander hervorgehen, dass man ihnen unmöglich noch länger einen individuellen Werth beizulegen im Stande ist. Was sonst über verschiedene Generationen vertheilt war, erscheint dann als verschiedener Entwicklungszustand desselben Individuums: der Generationswechsel ist in solchen Fällen von einer Metamorphose vertreten. Es giebt Fälle, in denen es unmöglich ist, zwischen Grossamme und Amme als individualisirten Bildungen zu unterscheiden, und andere, in denen Amme und Geschlechtsthier zu einem zusammengehörenden Ganzen verbunden sind; möglicherweise sind die Liguliden sogar Formen, bei denen die die drei sonst individuell getrennten Generationen sämmtlich in eine gemeinschaftliche Einheit zusammengezogen sind, so dass man bei ihnen überhaupt nicht von einem Generationswechsel, auch nicht von einem einfachen reden kann. Auch für diese Verhältnisse giebt es Analoga bei den Coelenteraten, speciell bei den Hydromedusen*).

Die Lehre von der Polyzootie der Cestoden und ihrer Entwicklung mit ein- oder zweifachem Generationswechsel erfreute sich lange Zeit allgemeiner Anerkennung, denn nur ganz wenige Stimmen sind anzuführen, welche nach Steenstrup resp. nach Beneden, Siebold und Leuckart anderer Meinung waren, wie z. B. Burmeister, der 1856 (No. 397) den Bandwurm für ein Individuum erklärt, das nicht gleichzeitig in seiner ganzen Länge geschlechtsreif wird, oder Krabbe (653), der die Polyzootie nur für Taenien gelten lassen will.

Erst mit dem Jahre 1880 beginnen wiederholte und von verschiedenen Gesichtspunkten ausgehende Angriffe, die alle darauf hinauslaufen, auch die gegliederten Bandwürmer als Einzelthiere und ihre Entwicklung als Metamorphose anzusehen. Als einer der ersten ist Fraipont (785) zu nennen, der, veranlasst durch die bei einigen Cestoden vorkommenden „Foramina secundaria“ der Excretionsorgane die Frage streift und sich dahin ausspricht, dass der Bandwurm, gleichviel, ob er gegliedert oder ungegliedert sei, ob die Genitalien bei ihm in der Ein- oder Vielzahl vorkommen, ein Individuum sei. Dies vorausgesetzt ist es dann nach Fraipont verständlich, dass mit der beträchtlichen Verlängerung des Körpers die endständige Excretionsblase nicht mehr zur Ausstossung der Excrete ausreicht, weshalb zuerst am entgegengesetzten Körperende gelegene Foramina secundaria auftreten, die bei weiterer Streckung des Körpers an Zahl und Ausdehnung zunehmen; gleichzeitig findet dann eine Verkümmern der Blase, schliesslich ein Schwund derselben statt. — Wenn diese Schlusshypothese, welche das Auftreten der Foramina secundaria erklären will, als ein Beweis für die Richtigkeit der ihr vorausgehenden und durch keine besonderen Gründe gestützten An-

*) Hier sei noch angeführt, dass die Deutung der Schwanzblase der Cysticercen als einer Amme bereits bei G. Wagener (341) sich findet, ein Umstand, den Leuckart übrighens nicht verschweigt.

sicht von der Monozootie der Cestoden gelten soll, so steht es um die letztere nicht besonders gut, da man ja nur auf die zahlreichen Cestoden-Arten hinzuweisen braucht, die trotz aller Länge keine anderen Oeffnungen am Excretionsapparat besitzen, als den Endporus.

Auch Moniez (800) spricht sich dafür aus, dass weder Generationswechsel noch Knospung eines Individuums an einem anderen bei den Cestoden vorkommt und dass der Scolex nur ein noch dazu am Hinterende des Wurmes gelegenes Fixationsorgan sei, vergleichbar der Haftscheibe eines ectoparasitischen Trematoden; mit dieser Annahme fällt denn auch der vermeintliche Gegensatz zwischen der Strobilation der Cestoden und der Segmentirung der Anneliden fort, ein Gegensatz, auf den auch Semper*) von Neuem die Aufmerksamkeit gelenkt hatte. Neuerdings wird aber ganz allgemein das Schwanzende der Cysticerci sowohl wie der Cysticercoiden als das Hinterende, der Scolex als das Vorderende angesehen.

Die Ausführungen Riehm's, der ebenfalls gegen die Polyzootie der Cestoden auftritt, berücksichtigen alle Organe und die Entwicklungsgeschichte. Der Autor verzichtet jedoch von vornherein darauf, unwiderlegliche Gründe für seine gegentheilige Ansicht beizubringen, da bei der theoretischen Natur einer so subtilen Frage dieselben Thatsachen bald in dem einen, bald in dem anderen Sinne gedeutet werden können (872 pg. 595); er findet zwar, dass weder die Anatomie, noch die Physiologie noch endlich die Entwicklungsgeschichte auf eine polyzootische Natur der Cestoden hinweist, dass aber der Umstand, dass die Strobilation bei den übrigen Wurmgruppen niemals zu einer Metamerenbildung verwendet wird, eine Schwierigkeit macht und im Stande sein könnte, die aus anatomischen, physiologischen und entwicklungsgeschichtlichen Thatsachen zu folgende Monozootie der Cestoden fraglich erscheinen zu lassen. Riehm begnügt sich daher auch, die ganze schwierige Frage nach den Ergebnissen der neuesten Untersuchungen beleuchtet zu haben.

In einem wenig bekannten Artikel (899) spricht sich auch A. Goette über den Generationswechsel der Cestoden aus; er giebt zu, dass bei den einfachen Cysticercen die Bildung des Scolex mit der einer wirklichen Knospe grosse Aehnlichkeit besitzt, weil die ganze Oncosphaera anscheinend in die Mutterblase übergeht und der Scolex nachträglich entsteht; jedoch besteht thatsächlich eine völlige Identität zwischen Oncosphaera und Mutterblase nicht, weil z. B. bei *Cysticercus arionis* der Scolex einen integrierenden Theil der Oncosphaera in sich aufgenommen und aus einem solchen sich entwickelt hat. Wenn man nun berücksichtigt, dass die Blasenbandwürmer (*Cystici* Lkt.) nur einen kleinen Theil der Cestoden bilden, dass die Bothriocephaliden keine vergängliche Schwanzblase entwickeln, sondern den ganzen Embryo in den Scolex übergehen lassen, so

*) Die Verwandtschaftsbeziehungen der gegliederten Thiere (Arb. a. d. zool.-zoot. Inst. d. Univ. Würzburg, T. III 1877, pg. 286).

muss man zugeben, dass die Blase lediglich ein Larvenorgan ist. Sie ist eine noch während der Entwicklung vergängliche Bildung, die aus einem ursprünglich beständigen Theile entstanden ist; sie lässt sich direct mit dem Schwanze der Cercarien vergleichen — man hat also keinen Grund, auf die blosse Knospenähnlichkeit des jungen Scolex bei den Cysticercen die Aufeinanderfolge zweier verschiedener Individuen resp. Generationen anzunehmen.

Auch die Vorstellung, dass die Proglottiden Knospen des Scolex und folglich eine besondere Geschlechtsgeneration der Cestoden sind, kann nach Goette nicht aufrecht erhalten werden, denn wie selbst von gegen-theiliger Seite angegeben wird, knospen die Proglottiden am Hinterende des Scolex nicht als Neubildungen hervor, sondern entstehen hier vielmehr aus einer Gliederung des bereits vorhandenen, sogenannten Halses. Demnach entsprechen sie genetisch den Metameren der segmentirten Thiere; dies wird durch den Vergleich der inneren Organisation der *Cestodaria* mit *Cestodes* nur bestätigt. Ja bei letzteren ist nicht einmal der höchste überhaupt mögliche Grad der Quergliederung, wie man solchen bei Anneliden findet, erreicht, da nicht alle Organsysteme segmental gegliedert sind.

Bieten also — fährt Goette fort — Entwicklung und Bau der Cestoden keine irgend wie genügenden Anhaltspunkte, ihren Körpersegmenten eine besondere Individualität zuzusprechen, so wird man auch in der Thatsache, dass die abgelösten Proglottiden vor ihrer baldigen Auflösung*) Contractionen ihrer Musculatur zeigen, ebenso wenig den Beweis individuellen Lebens sehen wollen, wie in der gleichen Erscheinung an den abgetrennten Stücken eines Wurmes. Nur in solchen Fällen wie bei *Taenia coenurus* und *Taenia echinococcus* will Goette einen einfachen Generationswechsel zulassen und diesen aus der individuellen Metamorphose ableiten. Die Oncosphaeren der beiden sowie einiger sich an dieselben anschliessenden Arten wandeln sich „in eine Blase mit vielen Scoleces um, worauf die erstere auch nach der Ablösung der Scoleces in einer ihr eigenthümlichen Weise weiter existirt; betrachtet man auch in diesem Falle die Köpfchen nicht als Knospen, sondern nur als gleichartige Theile des Embryo, so bleibt doch immer die Thatsache bestehen, dass sie als ungeschlechtlich erzeugte, aber geschlechtlich sich fortpflanzende Producte derselben von einem selbständig weiterlebenden Embryonalproduct, der Blase sich ablösen“, womit die Bedingungen eines einfachen Generationswechsels gegeben sind**).

*) Götte übersieht hier offenbar, dass die Proglottiden nicht aller Cestoden sich bald auflösen, sondern in vielen Fällen beträchtlich wachsen, Eier produciren und dann erst absterben.

**) In dem Referat über den Goette'schen Vortrag eine Ungenauigkeit vermuthend, wandte ich mich an Goette selbst und erhielt folgende Auskunft: „Meine Ansicht . . . ist so zu verstehen, dass das Gesagte sich wesentlich auf *Echinococcus* bezieht und dass *Coenurus* gewissermassen den Uebergang von *Cysticercus* zum *Echinococcus* bildet. Beim

Eine Weiterexistenz der Blase bei *Coenurus* und *Echinococcus* besteht jedoch, auch in einer ihnen eigenthümlichen Weise nicht, vielmehr geht die Blase zu Grunde, wenn den Scoleces die Möglichkeit zur Weiterentwicklung gegeben ist; es bleibt also als Grund für die Annahme eines einfachen Generationswechsels in diesen Fällen die Vielheit der Scoleces übrig, die aus einer Blase hervorgehen; jeder einzelne Scolex ist ohne die Blase resp. ohne sein ihm zugehöriges Stück der Mutterblase ein Individuum, wie auch Goette zugiebt; warum soll nun aber der Scolex in einem *Cysticercus* nicht in derselben Weise aufgefasst werden? doch nicht deshalb, weil er nur in der Einzahl vorhanden ist?

Schon vor Goette hatte auch C. Claus Bedenken gegen die Polyzoötie der Cestoden erhoben; zuerst in seinen Grundzügen der Zoologie, dann in dem Lehrbuche der Zoologie und endlich in einem besonderen Artikel (1080). In der zweiten Auflage der Grundzüge (1872, pg. 261) heisst es zwar noch: beide Anschauungen — nämlich den Bandwurm als ein Individuum resp. als Thierstock anzusehen — haben ihre Berechtigung, führen aber, einseitig entwickelt, bei der Unmöglichkeit an so niederen und einfachen Organisationsformen zwischen Organ und Individuum, zwischen Wachsthum und ungeschlechtlicher Fortpflanzung eine scharfe Grenze zu ziehen, zu Widersprüchen; es ist mit Rücksicht auf Formen wie *Caryophyllacus* und *Echeneibothrium* geboten, die Individualität des Bandwurmes aufrecht zu erhalten, daneben aber die geringere Stufe der Individualisirung der Proglottis anzuerkennen.

Später aber ist der Satz von der Berechtigung beider Anschauungen fortgelassen und am Schluss hinzugefügt worden, dass die Auffassung von der Individualität des Bandwurmes die einzig zutreffende ist, zumal nur der Vergleich des gesamten Bandwurmes, nicht etwa der Proglottis mit den Trematoden möglich ist, von denen sich durch Vereinfachung der Organisation und Verlust des Darmcanales die Cestoden ableiten. Auch die Darstellung der Entwicklung der Cestoden geht in den verschiedenen Auflagen der Claus'schen vortrefflichen Lehrbücher Hand in Hand mit dem Wandel in der Auffassung des Cestodenkörpers d. h. es erscheint die Annahme, die Bandwurmentwicklung ist eine durch Individualisirung bestimmter Entwicklungszustände characterisirte Metamorphose, ebenso berechtigt, wie die andere, welche die Entwicklung der Cestoden als Generationswechsel auffasst; freilich bietet — fügt Claus hinzu — die

Cysticercus kann die Blase unter allen Umständen als ein Schwanzanhang aufgefasst werden; beim *Echinococcus*, der Tochterblasen bildet, ist sie weder Schwanzanhang noch überhaupt ein Körpertheil, sondern eine den Scoleces abgeschlossen gegenüberstehende und in der Entstehung frühere Bildung, woraus sich eben der Begriff des Generationswechsels ableiten lässt. *Coenurus* ist aber noch nicht so weit fortgeschritten: dort verhält sich die Blase zum einzelnen Scolex so wie im *Cysticercus*, und nur durch die gleichzeitig vielen Scoleces wird ihre Auffassung als Schwanzanhang gestört; durch diese Beziehung nach zwei Seiten wird eben die Zwischenstellung und Uebergangsform von *Coenurus* begründet“ — doch, heisst es dann weiter, „möchte ich heute diese Ansicht nicht mehr vertreten, es ist, wie überhaupt in den Erörterungen über Generationswechsel zu viel Schematisches dabei“. —

Entwicklung zahlreicher Bandwürmer bedeutende Vereinfachungen, welche zutreffend beweisen, dass es sich bei der Zurückführung der Fortpflanzungsgeschichte auf Generationswechsel nur um eine Form der Anschauung handelt. Später wird nur die erste Ansicht aufrecht erhalten und ein Generationswechsel nur bei *Coenurus*, *Echinococcus* und Verwandten zugegeben; die Proglottidenbildung selbst wird als ein mit Gliederung verbundenes Längenwachsthum hingestellt. Die verschiedene Art der Auffassung macht sich auch darin geltend, dass Formen wie *Ligula*, *Caryophyllacus* etc., die früher als secundär vereinfacht galten, nun als primitivere angesehen werden.

Die ausführliche Publication des genannten Autors (1080) vertritt denselben Standpunct, verquickt jedoch die morphologische Seite der Frage mit phylogenetischen Erörterungen, die zum Theil von recht angreifbaren Voraussetzungen ausgehen, hier aber nicht weiter verfolgt werden sollen. Mit Rücksicht auf den Fund Grassi's von dem Vorkommen eines Schwanzanhangs bei dem Cysticeroid der *Taenia cucumerina*, wird dieses Entwicklungsstadium in Parallele gesetzt zu der Cercarienform der Distomen, eine Parallele, die von Grassi und Rovelli (1085) bis ins Detail ausgesponnen ist. Zweifellos geht aber, wenn überhaupt von einer Homologie zu reden ist, diese nicht so weit, was auch Hamann (1137) betont; aber auch für diesen Autor ist ebenso wie für die beiden Italiener das Cysticeroid, der Cysticercus und der von ihm abzuleitende Bandwurm ein Individuum.

Gegenüber den bisher genannten Autoren, denen sich auch Saint-Remy (1195) anschliesst, kommt jedoch J. Barrois (1082 und 1087) auf die Vielheit der Cestoden zurück; er geht von einer Coelenteratenstrobila aus und bemerkt, dass man für gewöhnlich ihre Entstehung so darstelle, als ob es sich um eine einfache Verlängerung des Larvenkörpers mit nachträglichem Zerfalle in eine Reihe von einander gleichen Stücken (Ephyra) handle. In Wirklichkeit aber sei das erste Glied doch nicht ein einfaches Stück des Körpers, sondern der Kopf desselben, während die übrigen Medusen Scheiben des Stieles seien. Man muss also unter den Theilen einer Strobila ausser dem Anfangsgliede, dem Stiele, noch das Endglied von den übrigen Medusen unterscheiden. Bei dieser Sachlage ist daher zu fragen, welches von den beiden Gliedern das Haupt- oder Urglied ist, nach Barrois ohne Zweifel das Endglied, da dieses den ganzen Kopftheil umfasst, während das Anfangsglied nur ein Theil des Stieles, also eines untergeordneten Theiles des ursprünglichen Larvenkörpers ist. Der Theil zwischen Anfangs- und Endglied erfährt eine Quergliederung und wandelt sich in einen Stolo prolifer um: das Anfangsglied ist eigentlich nichts anderes, als das ungetheilt bleibende Ende dieses Stolo. Da die Gliederung vom Endgliede nach dem Stiele zu fortschreitet, so kann man das Endglied als den Wurzelstock für die zweite Meduse, diese als den für die dritte und so fort auffassen, jedenfalls ist dann das erste Glied der Strobila der Wurzelstock des ganzen Systemes, eine Anschauung, die

auch dann bestehen bleibt, wenn man das zweite Stück als den Erzeuger des ersten betrachtet. Auf Cestoden übertragen ist der Scolex das Anfangsglied und die erste Proglottis das Endglied; auch hier entsteht durch Quergliederung die Reihe der Proglottiden. Die ganze Kette, die man ja oft genug auch als Strobila bezeichnet, ist zweifellos wie diese ein Thierstock wie eine Hydroidpolypen- oder Bryozoëncolonie. So betrachtet erscheint nun die Strobila der Coelenteraten wie die der Cestoden vollkommen vergleichbar einer solitären Salpe mit einem proliferirenden Stolo und wenn auch, wie Barrois in einem zweiten Artikel (1087) auseinandersetzt, die Folge der Individuen bei dem Salpenstolo gerade umgekehrt ist, wie bei der Strobila, so verliert dadurch der Vergleich keineswegs; das Wichtigste ist, dass bei Salpen wie Cestoden die ursprüngliche Embryonalanlage in ein Primitivindividuum und in einen Stolo prolifer zerfällt und dass niemals das erstere direct die Knospen erzeugt. Die Art der Sprossung des Stolo muss in beiden Fällen von seiner Sprossungsfähigkeit getrennt gehalten werden; erstere ist ein untergeordnetes Moment, das nicht gegen die Homologie spricht. Phylogenetisch ist dann natürlich nicht der Scolex als die Ahnenform der Cestoden anzusehen, sondern die Primärproglottis, die in ihrer Structur einem Plattwurm, speciell einem Trematoden gleicht. Ueber die Auffassung des *Cysticercus* lässt sich Barrois speciell nicht aus.

Arn. Lang, dessen Eintheilung der *Cestoda* in *Monozoa* und *Polyzoa* wir schon oben berührt haben, nimmt zwischen den beiden extremen Anschauungen mehr eine vermittelnde Stellung ein (1000 und 1031): die *Cestoda polyzoa* sind für ihn polymorphe Thierstöcke, deren Entstehung vom Verfasser, wie die Strobilation überhaupt, auf das Regenerationsvermögen zurückgeführt wird, dagegen ist der *Cysticercus* und das *Cysticercoid* eine Person. Speciell über die Cestoden sagt Lang Folgendes: bei einem Vergleich zwischen Kopf und Gliedern eines Bandwurmes ergiebt sich ohne Weiteres, dass dem Kopfe der Geschlechtsapparat, den Gliedern die Haftapparate und die Hirncommissuren fehlen; Kopf plus Glied eines Cestoden entspricht dem Kopf und Rumpf, also dem ganzen Körper eines Trematoden. Die ungegliederten Cestoden, die man auch als darmlose Trematoden ansehen kann, bestehen zeitlebens nur aus Kopf und Rumpf. Jedenfalls sind sie Uebergangsformen zu den Trematoden und stehen zu den gegliederten Bandwürmern in einem ziemlich ähnlichen Verhältnisse, wie *Lucernaria*; eine zeitlebens festsitzende Acraspede zu der polydisken Strobila von Aurelia.

Als eine Strobila d. h. als ein Thierstock muss aber nach Lang ein gegliederter Bandwurm betrachtet werden; der junge, noch ungegliederte Bandwurm, der Scolex, der sich an der Darmwand festsetzt, entspricht dem Jugendstadium eines ungegliederten Cestoden, in dessen noch wenig entwickeltem Rumpfe die Genitalien noch nicht vorhanden sind. Nun erfolgt die unvollkommene Abschnürung desjenigen Körpertheiles, in dem sich später die Geschlechtsorgane entwickeln, des Rumpfes (erste Pro-

glottis); dieser wird sofort regenerirt, schnürt sich wieder ab; wird wieder regenerirt und so fort. Die einzelnen Rümpfe (Proglottiden), die sich niemals zu vollständigen Personen regeneriren, bleiben längere oder kürzere Zeit in Zusammenhang und bilden die Glieder der Bandwurmsstrobila. Schliesslich lösen sich die ältesten Glieder, wie die ältesten Medusenscheiben einer polydisken Strobila von *Aurelia*, von der Strobila los.

Zwischen Medusen und Cestoden bestehen in diesem Vorgange gewisse Unterschiede, indem nämlich die Cestodenglieder meist bereits geschlechtsreif sind, die Medusen die Reife erst später erlangen, indem ferner der Theil, mit dem die Medusenstrobila festsitzt, ein fast bedeutungsloser Körpertheil ist, während bei den Bandwürmern in ihm zum mindesten die Haupttheile des Nervensystems gegeben sind.

Nach Lang ist es nun gerade bei den Bandwürmern nicht zu schwer, die Strobilation auf Regenerationserscheinungen zurückzuführen. „Ausgehend von regenerationsfähigen Formen vom Baue einer *Amphilina* können wir verstehen, dass durch peristaltische Bewegungen des Darmcanales, in welchem die Thiere parasitisch lebten, und durch die Auswärtsbewegung des Kothes der Rumpf mit dem in ihm enthaltenen reifen Geschlechtsapparat häufig losgerissen und nach aussen entleert wurde, während aber der zurückbleibende Kopf einen neuen Rumpf zu regeneriren im Stande war. Alles das aber, das Losreissen des Rumpfes mit den Eiern, das Sitzenbleiben des Kopfes und die Regeneration musste für diese parasitischen Formen von höchstem Nutzen sein. Durch das Losreissen des Rumpfes und die Entleerung nach aussen wurde für eine grosse Verbreitung der Eier gesorgt und damit die Wahrscheinlichkeit der Infection neuer Wirthe oder Zwischenwirthe vergrössert. Der festsitzende Kopf konnte die einmal erworbene günstige Parasitenherberge behaupten und mit Leichtigkeit einen neuen Rumpf und neue Geschlechtsorgane regeneriren. Die vielgliedrige Strobila aber bot den immensen Vortheil, dass zahlreiche Glieder von den günstigen Ernährungsverhältnissen des Parasitismus Nutzen ziehen und die Geschlechtsorgane ausbilden konnten, während bei dem jeweiligen Losreissen des Rumpfes einer ungegliederten Taenie nicht nur längere Zeit verfliessen musste, bis wieder ein geschlechtsreifer Rumpf gebildet war, sondern auch die günstigen Ernährungsverhältnisse viel weniger ausgenutzt wurden.“ – Die äusserlich nicht gegliederten Cestoden (*Ligula*, *Triacnophorus*) müssen von typisch gegliederten Formen abgeleitet werden.

Bei der Schilderung der Lebensgeschichte der Cestoden (1032, pg. 170) setzt Lang auseinander, dass man es in der *Oncosphaera*, dem *Scolex* (richtiger dem *Cysticercoid*) im Zwischenträger und dem zur Proliferation im Darm sich anschickenden *Scolex* mit einem Individuum in verschiedenen Stadien der Entwicklung und an verschiedenen Wohnorten zu thun hat; auch bei den echten *Cysticercen* liegt die Sache nicht anders, wenn auch weniger deutlich und selbstverständlich: das Auftreten der Blase vor Entwicklung des *Scolex* dürfte als eine specielle Anpassung zum Schutze

des Kopfes betrachtet werden; beim Festsetzen im Darne des Endwirthes verliert der junge, geschlechtslose und ungegliederte Bandwurm den blasenförmig entwickelten Rumpf. Bei manchen Taenienarten ist die ungegliederte Jugendform, die Finne im Stande, noch im Zwischenwirth auf ungeschlechtlichem Wege durch Knospung sich zu vermehren (*Coenurus*, *Echinococcus*); hier complicirt sich die Entwicklung durch Auftreten eines Generationswechsels.

In vielen Punkten stimmt B. Hatschek (1169) in der Beurtheilung der in Rede stehenden Verhältnisse mit Lang überein. Die auffallendste, wenn auch nicht ausnahmslos vorhandene Eigenthümlichkeit der Cestoden, die Proglottidenbildung, ist eine Vervielfältigung des Hinterleibes, der mit allen seinen charakteristischen Organen, namentlich dem Geschlechtsapparate, sich derart wiederholt, dass er eine Reihe von Gliedern oder Proglottiden bildet. Diese Erscheinung betrachtet Hatschek als eine fortgesetzte Abstossung eines Körperabschnittes mit vorzeitiger Regeneration desselben; es erfolgt hier nur eine Vervielfältigung eines Körpertheiles, also nur eine unvollständige Vervielfältigung der Individualität, nämlich der Person. In dem ursprünglichen Verhältnisse (z. B. *Caryophyllaeus*) ist der Hinterleib mit allen seinen Organen nur einmal vorhanden. Als nächstes phylogenetisches Stadium muss jenes betrachtet werden, wo die successive Abstossung der einzelnen Glieder am vollkommensten erfolgt, wobei sie nicht selten noch lange nach der Ablösung fortleben und wachsen. Bei sehr rascher Production der Glieder gehen diese auch serienweise ab und oft bleiben sie sogar in festerem Zusammenhange (verschiedene Bothriocephaliden); endlich sind jene Erscheinungen (*Ligula* und *Triaenophorus*), wo die Proglottiden sich äusserlich gar nicht scharf von einander absetzen und nur in der inneren Wiederholung der Organe angedeutet sind, als am weitesten modificirte Zustände zu betrachten.

In Bezug auf die Entwicklung der Cestoden heisst es: die merkwürdige Reihe von Stadien, die von der *Oncosphaera*, einem Platoden-Organismus von sehr reducirtem Bau, bis zu dem entwickelten Bandwurm führt, ist als eine secundäre, durch Anpassung an besondere Lebensverhältnisse erworbene Metamorphose zu betrachten; sie hat, wenigstens in den meisten Fällen, mit Generationswechsel nichts zu thun; von einem solchen ist nur dann zu reden, wenn auf dem Finnenstadium eine ungeschlechtliche Fortpflanzung erfolgt.

Einen ähnlichen Standpunkt nehmen auch Korschelt und Heider in ihrem „Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Thiere“ (Jena 1890, pg. 129) ein, während J. von Kennel (Lehrbuch der Zoologie. Stuttg. 1893, pg. 254) wieder die ältere Anschauung vertritt: der Autor sieht in der Proglottidenbildung eine ungeschlechtliche Vermehrung, eine Neuproduction von rudimentären Geschlechtspersonen durch Strobilation, wie solche beim *Scyphistoma*-Polypen und bei manchen rhabdocoelen Turbellarien (*Stenostoma*, *Microstoma*) vorkommt; der Cestodenkörper ist ein dimorpher Thierstock, das erste

Individuum allein dient zur Anheftung des ganzen Stockes und ist deshalb different von den übrigen Geschlechtsindividuen.

In Bezug auf die Deutung der Bandwurmstrobila weist Kennel darauf hin, dass wenn man diese für ein Individuum erkläre, man dies auch von einer Scyphistoma-Strobila annehmen müsse, da auch hier nur ein Theil des Polypen zur Kette von Quallen auswächst und der fest-sitzende Rest immer ein Polyp bleiben resp. zu einem solchen sich ergänzen kann. Hätte der Bandwurm Mund und Darm, so würde jedes Theilstück, wie bei *Microstoma*, ebenfalls einen Mund bilden und dann könne sicherlich Nichts gegen die Individualität der Proglottiden eingewendet werden — bei den vielgliedrigen Cestoden verschleiert der rudimentäre Körperbau die Verhältnisse.

Wenn — so fährt Kennel fort — bei einer Gruppe der Cestoden keine Gliederung des Körpers, sondern nur eine Vermehrung der Genitalien vorkommt, so hat dies nichts zu bedeuten, denn dies ist, wie die verschiedenen Embryonal- und Entwicklungsstadien beweisen, keine Vorstufe der auch äusserlich gegliederten Cestoden, sondern es handelt sich hier um zwei Parallelreihen mit verschieden hoher Ausbildung der Einzelperson.

Cysticercus und Cysticercoid fasst Kennel ebenfalls in dem älteren Sinne auf, giebt jedoch zu, dass man hier auch von einer besonders modificirten Metamorphose der *Oncosphaera* sprechen kann, nicht jedoch bei den polycephalen Blasenwürmern.

Damit haben wir die Aeussereien neuerer Autoren über die Individualität der Cestoden erschöpft; die Ansichten stehen sich zum Theil sehr schroff gegenüber, doch ist dies unseres Erachtens, wie ja auch bereits von anderen zugegeben wird, insofern nur scheinbar, als es sich im Wesentlichen nur um die Deutung der Erscheinungen, nicht um die Feststellung dieser selbst handelt. Letztere sind nun so beschaffen, dass man sie in der That zwiefach beurtheilen kann; es ist dann beinahe mehr Sache des Geschmacks, in dem einen oder dem anderen Sinne zu urtheilen.

I. Aeussere Verhältnisse der Cestoden.

Wie man auch über die Individualität der Cestoden denken mag, fast immer kann man an dem mehr oder weniger langgestreckten, stets abgeplatteten Bandwurm den Scolex von den Proglottiden unterscheiden. Ausnahmen machen jene schon oben erwähnten Formen, bei denen der Scolex fehlt und jene Gattungen (*Ligula*, *Triacnophorus*, *Bothrimonus*), bei denen zwar der Scolex vorhanden, eine Proglottidenbildung aber nicht ausgesprochen ist. Betrachtet man den Bandwurm als Ganzes, so kann man das Scolexende als das vordere bezeichnen, da in ihm der Centraltheil des für den ganzen Wurm einheitlichen Nervensystemes gelegen ist;

demnach wird man das entgegengesetzte Ende das hintere nennen. Vielfach unterscheidet man auch die eine Fläche des Bandwurmes resp. der Proglottiden als männliche von der anderen als weibliche, eine Unterscheidung, die wie die Benennung ergibt, auf die verschiedene Vertheilung der Genitalien basirt ist. Auf diese Verhältnisse hat zuerst R. Leuckart (509, pg. 264) bei *Taenia solium* aufmerksam gemacht. Andere Autoren haben dies bestätigt und es hat sich dann der Usus eingebürgert, die weibliche Fläche Bauch-, die männliche Rückenfläche zu nennen*).

Bei vielen Cestoden sind in der That die Verhältnisse so ausgesprochen, dass sie sich leicht constatiren lassen, so z. B. bei *Bothriocephalus latus* (L.) und den nächst verwandten Arten, wo auf der einen Fläche Vagina, Uterus, der Keimstock und die drei Mündungen der Genitalien liegen, auf der anderen die Hoden und das Vas deferens. Aber schon unter den Bothriocephalen giebt es Formen, die zu Zweifeln Veranlassung geben können und auch verschieden aufgefasst werden; z. B. liegen bei *Bothriocephalus punctatus* Rud. die Mündung des Cirrus und der Vagina auf der einen, die des Uterus auf der entgegengesetzten Fläche; Lönnerberg (1054, 1153) nennt die erstere, also die Cirrusfläche die ventrale, die Uterusfläche die dorsale, umgekehrt Matz (1212) und wie ersichtlich mit Recht; denn auf der sogenannten Bauchfläche liegt bei *Bothriocephalus latus* auch der Keimstock und man wird daher bei *Bothriocephalus punctatus* die entsprechende Fläche ebenfalls als die ventrale ansehen müssen; das ist aber die Fläche mit der Uterusmündung.

In anderen Fällen aber sind die Schwierigkeiten noch grösser, wenn wie bei den Taenien eine Uterusöffnung fehlt und Vagina und Cirrus randständig münden; zwar helfen auch hier Querschnitte durch reife Proglottiden eine Entscheidung herbeiführen, aber es mag Fälle geben, wo es kaum möglich sein dürfte, selbst unter Berücksichtigung der Lagerungsverhältnisse andrer Organe, wie der Nerven- und Excretionsstämme, eine Sicherheit zu gewinnen.

In dem im Allgemeinen keulen- oder birnförmigen Scolex liegen diese Verhältnisse anders; denn streng genommen ist der Kopf radiär gebaut und zwar zweistrahlig radiär wegen der Form des Centralnervensystems, der Lage der Nervenstämme und der Excretionsgefässe; dies erlaubt natürlich Rücken- und Bauchfläche einerseits von den Seitenflächen zu unterscheiden, eine Unterscheidung, die noch dadurch erleichtert wird, dass gewöhnlich der Kopf der Cestoden in dorsoventraler Richtung abgeplattet, der Dorsoventraldurchmesser also kleiner ist als der transversale; doch giebt es auch hiervon Ausnahmen, indem z. B. bei den Bothriocephalen und manchen Tetrarhynchiden das umgekehrte Verhältniss obwaltet (Pintner 809, pg. 46 resp. 208). Die vollkommene Ausprägung des zweistrahlig radiären Baues des Kopfes wird bei manchen Cestoden durch die Volumendifferenz zwischen den Aesten der beiden Wasser-

*) Rücken- und Bauchfläche hat bereits Eschricht (251, pg. 12) bei *Bothriocephalus latus* unterschieden und zwar in demselben Sinne wie wir es heute thun.

gefäßsschlingen gestört. Rücken- und Bauchfläche des Kopfes sind bei dieser Sachlage nur dann zu unterscheiden, wenn man von den Proglottiden aus die betreffenden Flächen durch den Hals in den Kopf verfolgen kann. Dieser radiäre Bau des Kopfes setzt sich übrigens bei manchen Formen auch in den halsartig darauf folgenden Körperabschnitt fort, der jedoch, wie Pintner (1081) hervorhebt, mit dem Halse anderer Cestoden keine Beziehungen besitzt; es ist dies jener bei *Echinobothrium* (XL, 1)* mit Stachelreihen besetzte Körperabschnitt, den Pintner (1081) „Kopfstiel“ nennt und der zwischen dem Kopfe und dem eigentlichen Halse gelegen ist. Ebenso gehört bei den Tetrarhynchiden (XLIV, 1) der ganze halsartige Körpertheil, der den Bewegungsapparat für die Rüssel enthält, zum Kopfe (Pintner 809).

Endlich ist auf jene Fälle aufmerksam zu machen, wo ein Hals überhaupt nicht existirt, wo direct auf den Kopf die Proglottiden folgen; als bekanntes Beispiel hierfür ist der *Bothriocephalus cordatus* Lkt. zu nennen, doch verhalten sich andere Arten desselben Genus und zahlreiche Taenien ebenso.

1. Pseudoscolex.

Ehe der Scolex und die Proglottiden in ihrem Exterieur geschildert werden, sei noch auf jene schon oben angezogenen Cestoden eingegangen, bei denen man von einem „Pseudoscolex“ (Zschokke 1044, pg. 116) spricht; man meint damit einen die Rolle des Scolex ersetzenden Körpertheil, der aus dem Anfangstheile der Proglottidenkette hervorgegangen ist, während der Scolex selbst rückgebildet ist.

Die in dieser Beziehung am längsten bekannte Art ist *Taenia malleus* Goeze, die im Darm der Haus- und Wildenten, Gänse, Taucher- (*Mergus*-) Arten, sowie des Haushuhnes oft gefunden worden ist und zwar in verschiedenen Gegenden Deutschlands, in Frankreich, in Dänemark, in Grönland, in Norditalien, in Nordamerika (*Epision plicatus* bei Linton 1226) und selbst in Australien. An dem verjüngten Ende der Proglottidenkette findet man ein hohles, quergestelltes Gebilde, das an der Abgangsstelle abgerundet ist und nach dem entgegengesetzten Ende sich zuspitzt; es sitzt an dem Bandwurm an, wie etwa ein Wimpel am Flaggenstocke oder wie der Hammer am Stiele. Dieses Querstück lässt eine mehr oder weniger deutliche Gliederung erkennen; es besteht keine Differenz darüber, dass der Pseudoscolex das rechtwinkelig umgeknickte und eigenthümlich umgeformte Vorderende der Proglottidenkette sei. Nun ist es aber auch ebenso sicher — und das gilt auch für die übrigen noch zu erwähnenden Formen —, dass dieser Zustand von jedem Individuum secundär gebildet wird, d. h. dass ursprünglich ein Scolex vorhanden gewesen sein muss.

Es existiren nun in der Litteratur mehrere Angaben darüber, dass man an dem sich zuspitzenden Ende des Pseudoscolex den wirklichen

*) Die eingeklammerte römische Zahl bedeutet die Nummer der Tafeln dieses Werkes, die daneben stehende arabische die betreffende Abbildung; eingeklammerte arabische Zahlen weisen auf die Nummer des Litteratur-Verzeichnisses über Cestoden hin.

Scolex finden kann. Die erste darauf bezügliche und ganz bestimmte Mittheilung rührt von Zeder (144, pg. 275) her: an der Spitze des Hammerendes kommt im Leben des Kettenwurmes das ganz eingezogene Kopfende mit einem ausserordentlich kurzen Halse hervor; das knotige kleine Köpfchen hat vier einander gegenüberstehende, grosse Saugnäpfe, zwischen denen aus einer mit einer dunklen Linie begrenzten Scheide ein kurzes, walzenförmiges Rostellum hervorragt. Wie Zeder ferner bemerkt, „erfordert kein Kettenwurm mehr Glück, das Kopfende genau kennen zu lernen“, als der Hammerwurm, denn in elf Jahren gelang dies dem Verfasser nur zweimal.

Durch Dujardin (277, pg. 587) erfahren wir Näheres über den Kopf; es heisst: Kopf sehr klein, 0,119 mm breit, mit einem kurzen Rüssel, der zwölf zarte, 0,0168 mm lange Haken führt; Saugnäpfe 0,05 mm breit.

Als Autoren, die ferner den Kopf der *Taenia malleus* gesehen haben, sind noch zu nennen Creplin (274. XVII. 1851, pg. 289), Leuckart (598, pg. 456) und neuerdings Looss (Centralbl. f. Bact. und Paras. XVI. 1894, pg. 1066); andere Forscher haben mit diesbezüglichen Untersuchungen keinen Erfolg gehabt, sodass man annehmen muss, dass entweder der Kopf der *Taenia malleus* wie mancher anderen Vogeltänien ein sehr hinfälliges Gebilde ist oder dass er überhaupt normaler Weise auf bestimmter Entwicklungsstufe abgestossen wird. Für erstere Ansicht würde eine Bemerkung Leuckart's sprechen (598), dass man, um den Kopf der *Taenia malleus* zu sehen, die Untersuchung sofort nach dem Tode des Wirthes machen müsse.

Wenn wir nun auch nicht mehr daran zweifeln können, dass *Taenia malleus* einen echten Scolex besitzt oder wenigstens in jüngeren Entwicklungszuständen besessen hat, so ist damit eine andere Ansicht, die gelegentlich geäussert worden ist, noch nicht beseitigt. Es hat nämlich schon Rudolphi, der die in Rede stehende Taenie in *Anas penelope* sowie in *Picus medius* selbst beobachtet hat (155, III, pg. 158), in seiner Synopsis (173, pg. 162 und 521) den Verdacht gegen alle *Taeniae malleatae* geäussert, dass sie Monstrositäten anderer Taenien-Arten, aber keine selbstständigen Species darstellen. Dieser Ansicht haben sich mehrere Untersucher angeschlossen, so Schlotthauber (363), der von einer individuellen Missbildung spricht, die bei *Taenia trilineata*, *T. undulata* und *T. spheocephala* auftreten kann, ferner Krabbe (583) und von Linstow (1233). Die letztgenannten Autoren führen als Grund für ihre Meinung den Umstand an, dass man an den Proglottiden weder Genitalpori noch Geschlechtsorgane (Hoden ausgenommen) nachweisen könne, daher müsse man die *Taenia malleus* als eine steril bleibende Abnormität ansehen, nach von Linstow als eine solche mehrerer dünnhalsiger Vogeltänienarten.

Aber diese Sterilität besteht nicht in allen Fällen; giebt doch Dujardin (277, pg. 587) eine Beschreibung der doppelschaligen Eier und der Oncosphaera, sowie die entsprechenden Maasse. Es besteht nun kein Grund,

diese oder die gegentheiligen Angaben Krabbe's und Linstow's in Zweifel zu ziehen; wie soll man aber beide vereinen? Für die älteren Autoren, ferner für Leuckart und Looss ist *Taenia malleus* eine distincte Species, für andere eine steril bleibende Monstrosität anderer Arten. Angesichts ihres häufigen Vorkommens wird man sich schwer hierzu verstehen; vielleicht ist es aber doch so und vielleicht ist gerade damit die Differenz zwischen Dujardin einerseits und Krabbe sowie von Linstow andererseits zu erklären, nämlich so, dass wenn der Scolex frühzeitig ausser Function gesetzt und der Pseudoscolex bald auftritt, der Bandwurm zwar wächst, aber steril bleibt; geschieht dies aber erst, nachdem in dem normalen Bandwurm die Genitalien zur Ausbildung gelangt sind, dann könnten letztere auch wohl Eier und Oncosphaeren bilden. Sorgfältigere Untersuchungen, als sie bisher vorliegen, dürften über diese Fragen wohl ziemlich leicht entscheiden.

Eine andere hierher gehörige Form ist der durch Krabbe bekannt gewordene *Idiogenes otidis* Kr. (557), der übrigens bisher nur ein einziges Mal, wenn auch in grösserer Anzahl, im Darm von *Otis tarda* (Dänemark) gefunden worden ist; denn die Untersuchungen, welche Zschokke (1044, pg. 114) über diesen Cestoden publicirt, sind an Originalexemplaren Krabbe's angestellt worden. *Idiogenes* (XXXVIII, 5) ist ein 15—25 mm lang werdender Bandwurm, der bis 75 Proglottiden erzeugt, aber keinen Scolex besitzt; an dessen Stelle sind die vordersten vier oder fünf Proglottiden kelchförmig umgewandelt und dienen offenbar dazu, den Wurm in der Darmschleimhaut festzuhalten. Diese vier kelchförmigen Proglottiden, bei denen ein Querschnitt durch den Hinterrand etwa so aussieht wie ein solcher durch den Kopf eines *Bothriocephalus*, gehen nach Zschokke nicht unvermittelt in Proglottiden von normaler Form über, sondern zwischen beiden Strecken liegen 8 bis 10 mehr glockenförmige, dann folgen sich allmählich verkürzende und schliesslich trapezförmig werdende Glieder, an denen man den randständigen Genitalporus sehen kann. Die hintersten 4—6 Glieder sind vollkommen reif und enthalten wohl entwickelte Oncosphaeren.

In der Zusammensetzung der Proglottiden des Pseudoscolex zeigen sich zwar Differenzen gegenüber normal functionirenden Gliedern, aber nur solche, die mit der Leistung dieser Theile zusammenhängen: so ist die „Cuticula“ auf der Innenfläche etwas dicker als sonst; ganz besonders erscheint aber die Musculatur modificirt resp. sehr stark entwickelt, so dass man nach Zschokke sehr wohl verstehen kann, wie die Abschnitte des Pseudoscolex als Haftorgan dienen (— genauere Angaben fehlen leider). Von besonderer Bedeutung ist es auch noch, dass die Excretionsgefässe sich in den Gliedern des Pseudoscolex eben so verhalten wie in den Proglottiden; das Nämliche gilt auch vom Nervensystem: nirgends, auch nicht an der Spitze des Pseudoscolex, zeigen sich Verhältnisse, die auch nur im entferntesten an das Verhalten der Gefässe und der Nerven im Scolex erinnern würden; Anlagen von Genitalien aus den Proglottiden des

Pseudoscolex erwähnt Zschokke nicht — anscheinend fehlen dieselben hier auch durchweg.

Dass die vier kelchförmigen Stücke des Pseudoscolex nur umgewandelte Proglottiden sind, kann gar keinem Zweifel unterliegen; schon ihre Lage in der Achse der Proglottidenreihe, ihre Abgrenzung von einander und die Uebergangsstadien zu normalen Proglottiden sprechen ebenso dafür, wie ihre Structur: Nichts in letzterer deutet auf einen Scolex hin und so muss man annehmen, dass dieser rückgebildet und weggefallen ist. Zschokke lässt es unentschieden, ob dies stets individuell geschieht oder ob nicht die offenbar vorliegende secundäre Anpassung bereits soweit gediehen ist, dass der Pseudoscolex völlig die Rolle des Scolex übernommen hat, der letztere nicht einmal mehr ontogenetisch auftritt. Ich glaube, dass nichts zu dieser Annahme zwingt, sondern dass *Idiogenes* wie andere Taenien ein Cysticercoidstadium durchmacht, das einen Scolex besitzt.

Handelt es sich in den beiden bisher erwähnten Fällen zweifellos um Taeniaden, so kennen wir analoge Fälle auch unter Bothriaden; ein recht instructives Beispiel ist der neuerdings von E. Linton zuerst unter dem Namen *Phyllobothrium thysanocephalum* (1062) erwähnte, später als *Thysanocephalum crispum* (1172 und 1207) genauer beschriebene Bandwurm aus dem Spiraldarm von *Galeocercdo tigrinus* (XXXVIII, 4; 12).

Bis über einen Meter lang werdend zeichnet sich *Thysanocephalum* ebenfalls durch einen in seinem Aussehen sehr an den Kopf von *Phyllobothrium lactuca* v. Ben. erinnernden Pseudoscolex aus, in dessen Mitte der eigentliche Scolex mit seinem kurzen Halse zu sehen ist. Die Ausbildung des Scolex lässt *Thysanocephalum* als einen Verwandten von *Calliobothrium* und *Acanthobothrium* erscheinen, denn wir finden vier oblonge Bothridien, deren Hohlraum durch ein Querseptum in eine vordere rundliche und hintere, gestreckte Abtheilung zerfällt; in dem Septum liegen zwei kurze, gerade Haken.

Der Pseudoscolex des *Thysanocephalum* stellt ein mehr oder weniger gewölbtes, kissenförmiges Gebilde dar, das den Durchmesser des Scolex um ein Vielfaches übertrifft, aber auch zwei bis dreimal so breit ist als der darauf folgende noch ungegliederte Theil des Bandwurmes. Das Kissen ist an seiner ganzen Aussenfläche von einem System zahlreicher, sich stark windender Falten bekleidet, die auf den Längsschnitten (XXXVIII, 4) wie Fimbrien erscheinen, also sehr schmal sind, auch dicht nebeneinander stehen. Von der Grenzmembran überkleidet besteht die Hauptmasse der Falten aus Parenchymgewebe. Die in der Achse des Pseudoscolex mächtig entwickelte dorsoventrale und transversale Musculatur, welche auf dem Querschnitt einen quadratischen Raum begrenzt, strahlt ebenso in die Basis der Falten aus, wie die aus den hinteren Theilen herkommenden Längsfasern. Ein Theil dieser Muskeln setzt sich übrigens ebenso wie die Nervenstämme und die Excretionsgefäße durch den dünnen Hals in den Scolex fort.

Wie bei *Idiogencs* und *Taenia malleus* fehlt uns auch hier jeder Anhaltspunkt, der uns eine Erklärung für das Auftreten eines so hoch entwickelten Organes, wie es der Pseudoscolex des *Thysanocephalum* ist, geben könnte; so viel aber dürfte feststehen, dass wir es in allen drei Fällen mit parallelen Erscheinungen zu thun haben.

Diesen drei Fällen lässt sich noch ein vierter anreihen, der freilich seine Besonderheiten hat und nicht direct in Parallele mit den ersteren zu setzen ist; ich meine die eigenthümliche Umbildung, welche das Vorderende des *Bothriocephalus plicatus*, wie es scheint regelmässig erleidet, die aber nicht zur Ausbildung eines typischen Pseudoscolex führt. Der genannte Bandwurm, der im Rectum von *Xiphias gladius* lebt und an der europäischen wie der atlantischen Küste Nordamerikas beobachtet ist, war bereits Redi (15) bekannt und von Gmelin (119) zu *Echinorhynchus (xiphiæ)* gestellt worden; doch äusserte schon Rudolphi (155. II, pg. 308) über diese Zuweisung Zweifel, da zwar die von Redi gegebene Abbildung einem *Echinorhynchus* ähnele, die Beschreibung der lebhaften Bewegungen aber, die das Thier im Leben gemacht habe und die für Kratzer ganz ungewöhnliche wären, gegen diese Zuweisung sprächen. Als nun Rudolphi den Wurm selbst bei einem in der Ostsee gefangenen Schwertfische auffand, ergab sich sehr bald die Berechtigung der geäusserten Zweifel: die frei im Darm gefundenen Würmer besaßen einen deutlichen Kopf mit zwei Sauggruben (XXXVIII, 2; 9) und deutliche Proglottiden von der gleichen Gestalt wie *Taenia plicata*; diejenigen Würmer, welche sich in der Darmwand eingenistet hatten, zeigten eher einen an *Echinorhynchus* erinnernden Habitus, doch in verschiedenem Grade (173, pg. 471).

Ueber die Befestigungsweise des durchblätternen Grubenkopfes (*Bothriocephalus plicatus* Rud.) im Darm erfahren wir durch Rosenthal*), Creplin (189, pg. 87), Lönnberg (1151) und Linton (1173) Näheres; danach gräbt sich dieser Bandwurm in der dicken Darmwand einen ziemlich geraden Canal von 1—1,5 cm Länge (XXXVIII, 10), der mit einem erweiterten Hohlraum endet; letzterer, von derbem Bindegewebe umgeben, findet sich auf der Aussenwand des Darmes in Form eines mehr oder weniger hervorragenden Knotens von 0,5—1 cm Dicke. Der Bandwurm selbst verschmächtigt sich beim Eintritt in den Canal bis auf einen Millimeter und endet in dem Hohlraume entweder zusammengeknäuelte oder beträchtlich angeschwollen, in beiden Fällen aber ist der Scolex mit seinen Sauggruben erhalten; auf der verschmächtigten Strecke ist die Gliederung, die sonst ziemlich dicht hinter dem Kopfe beginnt, verschwunden (XXXVIII, 8). In anderen Fällen hängt übrigens das Vorderende, von einer derben Cystenmembran umgeben, auf eine Strecke von 1 bis 2 cm gerade und ohne einen Knoten zu bilden in die Leibeshöhle hinein; auch dann ist der Scolex wohl erhalten. Trotzdem kann man hier wohl, besonders in dem Falle, wo am Vorderende sich eine beträcht-

*) Abh. a. d. Geb. d. Anat., Phys. u. Pathol. Berlin 1824, pg. 81, Tab. V, Fig. 1—3.

liche Verdickung (XXXVIII, 11) entwickelt hat, von einer Art *Pseudoscolex* sprechen, schliesslich, wenn man will, auch in den noch zu erwähnenden Fällen; denn stets ist eine verschieden weit gehende Umformung des vorderen Proglottidenabschnittes eingetreten, die hier nur nicht zur völligen Functionslosigkeit des Scolex geführt hat.

Dies ist aber bei einer anderen *Bothriocephalus*-Art (*B. rugosus* Rud.) geschehen und so schliesst sich diese ebenfalls hier an. Auf diese Verhältnisse hat, soviel ich sehe, zuerst Dujardin (277, pg. 617) aufmerksam gemacht; der Bandwurm, der mit seinem Kopfende in den Appendices pyloricae der Gadiden sitzt, wandelt das Vorderende in einen 18 mm langen, knorpelähnlichen, cylindrischen Strang um, an dem man nach Dujardin keine Spur besonderer Organisation sehen kann. Eine solche Form ist es offenbar gewesen, welche van Beneden (595 pg. 56 note 6. Pl. V. Fig. 14) Veranlassung zur Aufstellung einer besonderen Gattung „*Abothrium*“ (mit Species: *gadi*) gegeben hat (XXXVIII, 6), offenbar weil der Autor an einen Zusammenhang dieser Form mit *Bothriocephalus rugosus* gar nicht gedacht hat. Nach dem jedoch, was später über den Bau dieser Formen bekannt geworden ist (Moniez 815, Linstow 1032, Matz 1212, Lönnberg 1054 und 1153, Linton 1173), dürfte an der Identität beider nicht zu zweifeln sein; dies nehmen auch die drei letztgenannten Autoren an.

Lönnberg (1153, pg. 75) berichtet nun, dass *Abothrium rugosum* (Rud.) in den Appendices pyloricae der Gadiden nicht wie andere Cestoden mittelst eines Scolex, sondern durch ein aus dem vorderen Theile der Strobila entstandenes secundäres Haftorgan befestigt ist. Die Umwandlung ist so vor sich gegangen, dass der in der Appendix pylorica eingeschlossene Theil der Strobila mächtig aufschwillt und einen unregelmässigen Knoten bildet, der die befallene Appendix auch ohne dass man sie aufschneidet als von *Abothrium* besetzt erkennen lässt. Der Knoten selbst ist manchmal glatt, manchmal besitzt er Fortsätze und diese treten besonders dann auf, wenn der Knoten nicht im blinden Ende einer Appendix, sondern entfernt davon sitzt. Das darüber hinaushängende Appendix-Ende ist dann verkümmert. Die Appendix-Wand um den Knoten ist selbst degenerirt und bildet um diesen eine Cyste, die oft von ausgetretenem und geronnenem Blute dunkel gefärbt ist. Bei genauer Untersuchung des Knotens kann man nach Lönnberg den ursprünglichen Scolex und den Halstheil der Strobila vor dem knotenförmigen Fixationsorgan finden: er durchbohrt die Appendix-Wand und hängt, von einer zähen, bräunlichen Cystenmembran umgeben, wie getrocknet oder gewelkt in die Leibeshöhle hinein; auch auf Schnitten erscheint sein Gewebe degenerirt, während das des Knotens den normalen Eindruck macht. In anderen Fällen (Lönnberg 1151) ist aber der Scolex ganz weggefallen.

Aus dem Mitgetheilten dürfte zu folgern sein, dass *Bothriocephalus rugosus* sich im Laufe der Zeit in *Abothrium gadi* umwandelt d. h. dass der Grubenkopf unter Rückbildung seines Scolex den vorderen Theil der

Proglottidenkette zu einem secundären Haftorgan umbildet, dem man sehr wohl die Bezeichnung „*Pseudoscolex*“ beilegen kann; diese Umwandlung scheint nur bei älteren Würmern und dann auch nur bei solchen, die in marinen Gadiden schmarotzen, vorzukommen; denn man kennt die typische *Bothriocephalus*-Form aus marinen Gadiden und aus *Lota vulgaris*, die *Abothrium*-Form dagegen nur aus ersteren.

Wenn die Vermuthung, dass nur ältere *Bothriocephalus rugosus* den *Pseudoscolex* bilden, also den Scolex ausser Function setzen, richtig ist, dann würde dieses Verhalten schliesslich zu dem normalen Schwunde des Scolex im Alter überleiten, womit das Absterben der ganzen Strobilakette eingeleitet wird. Ueber diese Verhältnisse sind wir freilich sehr wenig unterrichtet, aber es scheint doch, dass häufiger vorkommende Veränderungen, wie sie namentlich bei Taenien bekannt geworden sind, in diesem Sinne gedeutet werden können; man braucht damit nicht gleich zu der unbegründeten Hypothese Mégnin's sich zu bekennen, nach der alle Taenien ein bewaffnetes, ein unbewaffnetes und endlich ein scolexloses Stadium durchmachen (786).

2. Der Scolex und seine Anhänge.

Form, Länge, Ausbildung und Abgrenzung des Scolex wechseln ungleichmäßig; man darf nur an *Ligula*, *Schistocephalus* auf der einen Seite, an *Taenia*, *Phyllobothrium* oder *Tetrarhynchiden* auf der anderen Seite denken, um einige der bedeutenden Verschiedenheiten vor Augen zu haben. Ja in manchen Fällen ist von einem Scolex im gewöhnlichen Sinne, d. h. einem Körpertheile resp. einem Individuum, das dem Bandwurm zur Anheftung in der Darmwand dient und hierzu geeignete Apparate besitzt, nicht oder kaum zu reden; so würde es sich bei *Leuckartia* Mon. verhalten, vorausgesetzt, dass diese bisher nur in drei Exemplaren bekannte Form mit vollständigem Vorderende gefunden worden ist (875, pg. 79) und nicht mit einer bereits bekannten *Bothriocephalus*-Art zusammenfällt; Moniez versichert, dass weder Haken noch Saugorgane vorhanden waren, dass sich vielmehr das Vorderende verhielt wie bei *Abothrium*. Dieser Vergleich kann jedoch zu Missverständnissen Veranlassung geben, denn der Mangel eines Scolex ist bei *Abothrium*, wie aus dem oben (pg. 1189) Mitgetheilten hervorgehen dürfte, sicher secundär; hieran denkt jedoch Moniez weder bei der Schilderung des *Abothrium* (815, pg. 167) noch der der *Leuckartia*, so dass es den Anschein hat, als ob *Leuckartia* von Anfang an scolexlos sei oder wenigstens besonderer Haftorgane entbehre. *Ligula* und *Schistocephalus*, an die man vielleicht noch denken könnte, weisen zwar einen recht kleinen und unbedeutenden Scolex auf, besitzen jedoch Haftorgane.

Als Grundgestalt des Scolex resp. des Kopfes kann man eine Keulen- oder Birnform ansehen, doch wird dieselbe immer wegen der Entwicklung der Saugorgane und der Bewaffnung mehr oder weniger beeinträchtigt. In anderen Fällen erscheint die Grundgestalt mehr ge-

streckt, also walzenförmig, oder mehr zusammengezogen, also etwa eiförmig und selbst kugelförmig; auch die Kegel- und Cubusform tritt auf.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich auf den höchst sonderbaren *Ditrocephalus* Parona (1884, pg. 321) hinweisen, der statt eines Scolex deren zwei (XXXVIII, 3) besitzen soll; Parona fand den betreffenden Wurm im Darm eines mittelländischen *Squalus*, jedoch nur in einem Exemplare. Dieser Umstand macht Angesichts der unerhörten Verdoppelung des Scolex den Fund verdächtig. Der Autor schildert den Wurm auch so, als ob er eher eine Längsspaltung als eine Verdoppelung des Scolex anzunehmen geneigt sei: vom Vorderrande der ersten, einheitlichen Proglottis gehen zwei gleich gebaute und etwa 3 mm lange Fortsätze aus; jeder besteht aus vier Abschnitten, dem vordersten, 2 mm langen und eine Sauggrube tragenden und drei dünneren Abschnitten, die zusammen den Stiel des Hafttheiles bilden. Letzteren kann man den Scolex, die drei übrigen Abschnitte rudimentäre Proglottiden nennen, die sich von normalen Gliedern durch die Gestalt und den Mangel der Geschlechtsorgane unterscheiden. Die vorderste, einheitliche Proglottis besitzt zum Ansatz der beiden Scolexstiele nicht einen graden, sondern winklig gebogenen Vorderrand. Dies sowie der Mangel jeder Spur einer Verletzung spricht gegen die zuerst sich aufdrängende Vermuthung, dass ein Kunstproduct vorliegen könne, doch könnte eine abgeheilte Spaltung des Vorderendes oder eine pathologische Duplicität desselben vorliegen. Für erstere Deutung würde der Umstand sprechen, dass auf jedem Scolex nur eine Sauggrube vorhanden ist; denkt man sich beide aneinandergelegt, so würde ein *Bothrocephalus* resultiren, womit auch die Anordnung der Genitalien, die Form der Eier und Proglottiden harmonirt. Möglicherweise ist hier eine Fensterung in den vordersten Proglottiden eingetreten, wie solche ja vielfach beobachtet; nur wäre dieselbe hier ausnahmsweise auch auf den Scolex übergegangen und hätte, wie gelegentlich an der Proglottidenkette (vergl. unten unter Capitel Missbildungen), so hier am Vorderende eine völlige Spaltung desselben erzielt.

So lange der Fall vereinzelt bleibt, scheint er mir am besten auf diese Weise erklärt werden zu können; ist meine Annahme richtig, dann fällt natürlich jede Nöthigung, ein besonderes Genus aufzustellen, fort.

Die Haftorgane am Scolex zerfallen in Saug- und Klammerorgane; erstere sind locale Differencirungen der Scolexmuskulatur, letztere chitinöse Haken von sehr verschiedener Gestalt und Anordnung. Apparate sui generis scheinen die Rüssel der Tetrarhynchiden, ebenso die tentakelartigen Anhänge von *Polypocephalus* resp. *Parataenia* zu sein.

a. Saugorgane.

Nach der Gestalt pflegt man unter den Saugorganen die halbkugligen Saugnäpfe (Acetabula) von den ovalen Sauggruben oder Bothridien zu unterscheiden; die einen wie die anderen sind wesentlich gleich gebaut;

ihre Wandung besteht aus Muskelfasern, die in drei verschiedenen Richtungen verlaufen (radiär, meridional und äquatorial), und einer bindegewebigen Grundmasse. Grösstentheils grenzt sich das die Wandung des Saugorganes darstellende Gewebe scharf von den Körpergeweben ab, doch giebt es ebenfalls als Sauggruben bezeichnete Organe, wo dies nicht der Fall ist; es würde sich vielleicht empfehlen, nur in solchen Fällen die Bezeichnung Sauggruben anzuwenden.

α. Sauggruben.

Jedenfalls repräsentiren die Sauggruben (Bothria) den niedersten Zustand der Ausbildung eines solchen Saugorganes, der bei Cestoden vorkommt. Man findet sie gewöhnlich in der Zweizahl und dann stets auf den Flächen des Kopfes, nicht an dessen Rändern, nur bei einer einzigen, auch nur durch eine Art repräsentirten Gattung (*Cyathocephalus truncatus* [Pall.]) besitzt der Scolex ein einziges Saugorgan. Ob dieser Fall der einzige bleiben wird, steht freilich dahin; in der Litteratur findet sich die Angabe, dass *Corallobothrium* Fritsch (XLV, 13; 14) auch nur ein Saugorgan besitzt, das auffallend an das von *Caryophyllaeus* erinnert; doch glaube ich, dass die Verhältnisse bei *Corallobothrium* anders gedeutet werden müssen, da das Thier vier schöne Saugnäpfe und einen Genitalapparat besitzt, der mit dem mancher Taenien sehr gut übereinstimmt; ich halte *Corallobothrium* für eine echte Taeniade, dessen Kopffläche zwar Falten und Erhebungen besitzt, aber nicht als eine Sauggrube bezeichnet werden kann, ebenso wenig wie die von *Peltidocotyle* (XLI, 1). — Ein von mir (725) beschriebener, aber nicht benannter Bandwurm scheint jedoch nur eine grosse Sauggrube zu besitzen, doch ist es unbekannt, ob nicht vielleicht in derselben Saugnäpfe stehen; die vermeintliche Sauggrube würde dann etwa als Kopfscheibe, wie bei *Sciadocephalus* (XLIV, 6; 7) zu deuten sein.

Der Scolex von *Cyathocephalus* ist ausgesprochen trichterförmig (XXXIX, 1); die in der Körperachse liegende Höhlung des Trichters (XXXIX, 2) ist das unpaare endständige Saugorgan, das nach Kraemer (1213) „am meisten an den Mundsaugnapf der Holostomiden erinnert und vom Scheitel betrachtet einem auf den Deckel gestellten Filzhut mit seinem gebogenen Rande nicht unähnlich erscheint“*).

Der ganze Scolex des *Cyathocephalus* erreicht etwa 1,8 mm Länge, davon entfallen 0,5 mm auf den Trichter (1,140 mm Breite), das Uebrige auf den walzenförmigen Hals.

*) Der Vergleich mit den Holostomiden ist jedenfalls nicht wörtlich zu verstehen, denn der „Mundsaugnapf“ dieser Trematoden zeigt absolut keine Aehnlichkeit mit dem Saugorgan des *Cyathocephalus*, eher das zum Haftorgan umgewandelte Vorderende der Holostomen. Auch die weitere Bemerkung Kraemer's, dass die von der Grenzmembran ausgekleidete Trichterhöhlung auf ihrem Grunde zum Theil mit zelligem Material ausgefüllt ist, ist mir nicht ganz verständlich; anscheinend gehört dieses Material nicht dem *Cyathocephalus*, sondern seinem Träger an.

Die Musculatur des Scolex von *Cyathocephalus* ist nach Kraemer ausserordentlich reich entwickelt: zu äusserst findet sich eine 0,008 mm breite Ringmuskelzone, deren einzelne Fibrillen geflechtartig unter einander verbunden sind; darauf folgt eine starke Längsmuscularis, die, aus dem Halse kommend, sich zum Theil an den äusseren wulstigen Rändern des Trichters inserirt, zum Theil aber mit den Fasern der inneren, die Trichterhöhle umziehenden Ringmuskellage (0,019 mm breit) anastomosirt. Zu diesen drei Schichten gesellen sich noch Transversal- und Dorsoventralfasern, von denen die letzteren ebenfalls sich mit den inneren Ringmuskeln verbinden.

Andere Gattungen besitzen zwei symmetrisch gestellte Sauggruben von verschieden starker Entwicklung, so *Ligula*, *Schistocephalus*, *Triacnophorus*, *Bothriocephalus*, die hieran sich anschliessenden Gattungen resp. Untergattungen (*Anchistrocephalus* Mont., *Pyramicocephalus* Mont., *Ptychobothrium* Lönnbg., *Diphyllobothrium* Cobb., *Amphicotyle* Dies.), ferner *Echinobothrium* v. Ben., *Bothridium* Blainv. und *Duthiersia* Perr. Form, Grösse und Ausbildung der Sauggruben sind allerdings je nach den Gattungen und selbst nach den Arten recht verschieden; dagegen scheint ihre Lage am Kopfe eine constante zu sein. Zwar haben frühere Autoren angenommen, dass diese Organe entweder flächenständig (lateral) oder randständig (marginal) vorkämen, aber es hat sich immer mehr herausgestellt, dass nur das erstere der Fall ist.

Für *Ligula* ist die Existenz der Sauggruben (XXXIX, 3) und deren flächenständige Lage bereits von Bremser (vergl. Rudolphi 173, pg. 462 unter *Ligula interrupta*) constatirt worden. Diesing (310, I, pg. 579) führt dies für *Ligula* auch in der Gattungsdiagnose an (caput bothrii duobus, lateralibus oppositis sulciformibus) und andere Autoren bemerken dasselbe, z. B. Donnadieu (688, pg. 460), Kiessling (843, pg. 246). Sicher scheint auch zu sein, dass *Ligula* im Larvenzustande keine Sauggruben*) besitzt, dagegen ist es meines Wissens unbestätigt, dass die ventral gelegene Sauggrube stärker entwickelt ist, als die dorsale, wie Donnadieu betont.

Bei *Schistocephalus* dagegen ist nicht nur die Lage der Sauggruben, sondern deren Vorkommern überhaupt strittig gewesen; zwar wurde diese Form von Rudolphi (155) ganz richtig als *Bothriocephalus* anerkannt (foveis lateralibus linea elevata divisis) d. h. ihr Sauggruben zugeschrieben, aber Creplin (189) leugnete entschieden das Vorkommen solcher; er sah auf dem abgestutzten Scheitel des Kopfes nur einen Spalt, der auch bei *Ligula* vorkommt, und bemerkt, dass man diese ebenso wenig wie

*) Ob dies wirklich für alle *Ligulae* gilt, dürfte noch fraglich sein, ich verweise auf das Diesing'sche *Sparganum reptans* (387, Taf. II f. 3, 4), das im Larvenzustande wohlentwickelte Sauggruben besitzt; Leuckart (920, pg. 946) hält freilich diese Formen für Jugendzustände gewisser *Bothriocephalen* und setzt sie in Gegensatz zu den „echten *Ligulae*“, deren Zwischenzustände ausschliesslich bei Fischen gefunden werden.

den *Schistocephalus* im Darm angesogen findet*). Diesing (310, I, pg. 583) schreibt dem *Schistocephalus* im Larven- wie erwachsenen Zustande Sauggruben zu, aber im Gegensatz zu *Ligula* nicht flächen- sondern randständige; ebenso später (510). Kiessling (843) dagegen findet am ausgebildeten Thiere je eine dorsal und ventral des Scheitels gelegene, ziemlich mächtig entwickelte Sauggrube, bei der Larve nur eine Vertiefung am Scheitel des Kopfes, die „weder der Zahl noch der Lage nach den Saugnapfen entspricht“. Ueber den Bau dieser Organe fehlen genauere Angaben, ebenso über das Verhältniss derselben zu der Kopfspalte.

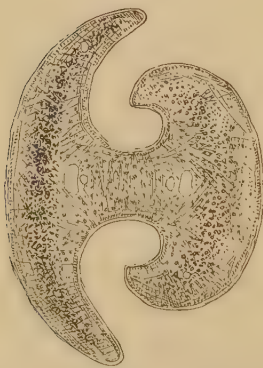
Das Vorkommen von zwei Sauggruben hat der Gattung *Bothriocephalus* (XXXVIII, 2; 7) bekanntlich zu ihrem Namen verholfen (Rudolphi i. J. 1809, No. 155) und von Anfang an wurde zwischen Arten mit marginalen und solchen mit lateralen Sauggruben unterschieden, ein Umstand, den Diesing (310 und 510) direct zur Gruppierung der Arten dieses grossen Genus benützt hat. Ohne nun die Frage nach der Lage der Sauggruben bei den einzelnen Arten prüfen zu wollen, muss ich anführen, dass die Richtigkeit der bisherigen Artdiagnosen speciell in Bezug auf diesen Punkt durch eine Beobachtung Böttcher's (517) erschüttert worden ist, da dieser Forscher zeigen konnte, dass *Bothriocephalus latus* (L.) nicht, wie man allgemein annahm, randständige, sondern flächenständige Sauggruben besitzt. Leuckart (807) bestätigte dies bald darauf und fragt, ob wirklich *Bothriocephalus*-Arten mit randständigen Sauggruben bekannt sind; auch Matz (1212) glaubt, dass marginale Gruben wahrscheinlich

bei keinem *Bothriocephalus* vorkommen, vielmehr die darauf bezüglichen Angaben theils auf ungenauer Beobachtung, theils auf Täuschung beruhen, da der Kopf, namentlich wo ein langer und dünner Hals vorkommt, auf seine Breitseite fällt und somitseitenständige Sauggruben vorgetäuscht werden. An und für sich wäre es in der That sehr auffällig, wenn diese einander doch ganz homologen Organe sich bei einigen Arten auf der Fläche, bei anderen am Seitenrande des Kopfes entwickelt hätten.

Form, Länge und Tiefe der Sauggruben wechseln allerdings je nach den Arten, nach dem Contractionszustande und auch nach der Gestalt des Kopfes selbst; die Eingangsöffnung ist bald spaltförmig, bald erweitert, von glatten oder von gefalteten Rändern umgeben (XXXIX, 12).

In keinem Falle sind die Sauggruben der *Bothriocephalen* nach innen zu vom Gewebe des Kopfes irgendwie abgesetzt, vielmehr hängt ihre

Fig. 38.



Querschnitt durch den Kopf
von *Bothriocephalus latus*.

55/1.

*) Hiergegen spricht z. B. eine Mittheilung G. Wagener's (365, pg. 8), wo gesagt wird: bei *Ligula* findet sich zuweilen das Kopfende durch bedeutende Muskellagen verstärkt und grubig ausgehöhlt; die Thiere vermögen sich damit sehr fest an den Darm anzuheften.

Musculatur und ihr Parenchym direct mit den Geweben des Kopfes zusammen, so weit die bisher darüber vorliegenden Angaben, die grösstentheils den *Bothriocephalus latus* betreffen, schliessen lassen (Fig. 38). Das Nähere wird weiter unten beim Capitel Musculatur berichtet werden.

Von den oben erwähnten, an *Bothriocephalus* sich anschliessenden Gattungen verhalten sich fast alle wesentlich so wie *Bothriocephalus* selbst, wobei das Vorkommen von Haken (*Anchistrocephalus* XXXIX, 4; 7; 8) oder von accessorischen Saugnäpfen (*Amphicotyle* XXXIX, 9) einstweilen nur eben erwähnt sein mag; dagegen erfordert *Pyramicocephalus* (XL, 7) noch eine besondere Besprechung: bei dieser Form kommt nämlich auf der Scheitelfläche des Kopfes ein System von Falten vor, das der Entdecker der Art Fabricius (130) bereits gesehen hat, ebenso ein späterer Untersucher, Krabbe (549). Nach Monticelli (1107) geht dieses Falten-system von rechts nach links über den Kopf, so dass die beiden Flächen des ersteren den Flächen des Bandwurmes entsprechen. Nach der sehr verschiedenen Form der Falten zu urtheilen, müssen dieselben im Leben ausserordentlich contractile Theile darstellen, was Monticelli auch durch den einfachen Hinweis auf eine besondere Vertheilung der Muskeln noch wahrscheinlich macht. Auch die Bothrien bieten eine Eigenthümlichkeit dar, indem nämlich ihr Hinterrand der Länge nach gespalten ist, ein Verhalten, das Diesing (310, pg. 601) dazu verführt hat, in dieser zuerst als *Taenia phocarum* Fabr. = *Tuonia anthocephala* Rud. beschriebenen Art ein *Tetrabothrium* zu sehen.

Die Gattung *Triaenophorus* Rud., von der wir nun schon drei Arten kennen, besitzt flächenständige Sauggruben (XXXIX, 5); sie sind schwach entwickelt, schneiden nicht tief ein, auch ist ihr breiter Eingang nicht von zugeschärften, sondern wie häufig auch bei *Bothriocephalen* von wulstigen Rändern umgeben. Die Musculatur der Sauggruben stimmt im Wesentlichen mit derjenigen der *Bothriocephalen* überein (man vergl. z. B. Wagener 365, Fig. 19 und 20; Zschokke 870, pl. IX, Fig. 4, 6, 7).

Echinobothrium v. Ben. (XL, 1) schliesst sich den bisher erwähnten Formen unmittelbar an, wenigstens in Bezug auf Zahl und Lage seiner Sauggruben, denn diese liegen, wie Pintner (1081) hervorhebt, dorsal und ventral; freilich präsentiren sie sich am abgestorbenen Thiere in der Regel marginal, aber das ist nach Pinter nur eine Folge der Spreizung der Stirnhaken, wodurch die Seitenflächen eine grössere Breite gewinnen, als Rücken und Bauch, infolgedessen wiederum der Kopf auf die Seitenfläche fällt, diese also dem Beschauer zukehrt, während die Sauggruben scheinbar marginal liegen. Eine scharfe Abgrenzung der Musculatur dieser Organe nach innen zu existirt ebenfalls nicht. Gegenüber diesen Uebereinstimmungen ist jedoch noch zu bemerken, dass die Saugorgane der *Echinobothrien* sich in anderer Beziehung wieder abweichend erweisen, weshalb sie Pintner Haftlappen nennt; sie sind nämlich sehr gross, oval und heben sich mit ihren Seitenrändern, besonders aber mit dem Hinterrande weit vom Kopfe ab, so dass sie auf Schnitten

wie flügelartige Anhänge des Kopfes erscheinen; auch zieht durch die Länge ihrer Concavität eine im Leben allerdings kaum bemerkbare Mittelrippe, die freilich „nichts Anderes darstellt, als den Kopfrand, der zwischen den beiden Flügeln des äusserlich als eine so überzeugende Einheit sich darstellenden Haftlappens bald hervortritt, bald als tiefe Furche sich zurückzieht“. Demnach darf man nicht annehmen, dass die Haftlappen der *Echinobothrien* durch Verschmelzung aus zwei ursprünglich getrennten Sauggruben entstanden sind, wozu vielleicht der Hinweis Pintner's auf einige mit nur 2 Haftlappen versehene *Tetrarhynchiden* verleiten könnte; ähnlich grosse Sauggruben besitzen auch manche Bothriocephalen, wie *Bothr. (Ptychobothrium) belones* Duj. (XXXIX, 12).

Die bisher erwähnten Gattungen besitzen demnach alle zwei flächenständige Sauggruben, die sich von der übrigen Kopfmasse nicht nach innen zu abgrenzen. Ich habe diesen Formen noch zwei andere, *Bothridium* Blainv. (= *Solenophorus* Crepl.) und *Duthiersia* Perr. angereicht, nicht nur deshalb, weil auch hier nur zwei Saugorgane vorkommen, sondern weil letztere excessiv entwickelte und zum grössten Theil verwachsene Sauggruben zu sein scheinen.

Bothridium besitzt an seinem Kopfe zwei flächenständige, walzenförmige oder mehr ovale, muskulöse Röhren, deren innerer Hohlraum mit der Aussenwelt durch eine vordere, in der Regel etwas erweiterte und eine engere hintere Oeffnung in Verbindung steht (XXXIX, 11; 15; 16). Schon Diesing (310), der *Solenophorus* direct an *Bothriocephalus* anreichte, hat die Vermuthung ausgesprochen, dass die eigenthümliche Form der Saugröhren der Bothridien oder Solenophoren vielleicht aus Sauggruben durch Verwachsung ihrer Ränder entstanden sei, so dass vorn wie hinten eine Oeffnung übrig geblieben wäre. Alle späteren Autoren, die auf diesen Punkt zu sprechen kommen, wie Perrier (637), Crety (1094), Monticelli und Crety (1162), bekennen sich zu der gleichen Ansicht. Nicht nur die Möglichkeit, die so auffallende Form der Sauggruben und deren Oeffnungen durch die Annahme einer Verwachsung der freien Ränder von Sauggruben erklären zu können, spricht für die Annahme, sondern auch der Bau der Saugröhren und ihr Verhältniss zum Kopfe; Saugröhren wie Sauggruben sind flächenständig und beide haben keine innere, genügend scharfe Abgrenzung. Dazu tritt als weiteres Moment die auch im Bau der Proglottiden sich aussprechende nahe Verwandtschaft von *Bothriocephalus* und *Solenophorus* sowie endlich der Umstand, dass *Duthiersia* mit ihrem auf den ersten Blick ganz abweichenden Saugapparat sich trotzdem dem *Solenophorus* anreicht.

Duthiersia (XXXIX, 10; 13; 14) besitzt (Perrier 637) an ihrem Vorderende einen grossen Trichter mit stark gekräuselttem freien Rande; nähere Untersuchung zeigt jedoch, dass dieser Trichter aus zwei, in keiner Verbindung mit einander stehenden, jedoch verwachsenen Hälften besteht, also paarig ist. Der in der Dorsoventralrichtung abgeflachte, in transversaler Richtung gestreckte Hohlraum jedes Trichters verengert sich

nach hinten mehr und mehr und mündet schliesslich flächenständig in einer kleinen, von wulstigem Rande umgebenen Oeffnung aus (XXXIX, 13; 14). Wir haben es also auch hier mit zwei hohlen Saugorganen zu thun, welche der Proglottidenfläche entsprechen und mit je einer Oeffnung vorn und hinten ausmünden, Verhältnisse, wie sie auch bei *Bothridium* s. *Solenophorus* bestehen, nur mit dem Unterschiede, dass hier der Hohlraum im ganzen cylindrisch, dort trichterförmig ist. Die schon bei *Solenophorus* in der Regel grössere Eingangsöffnung der Saugröhren ist bei *Duthiersia* enorm erweitert und von einem wulstigen und gefalteten Rande umgeben. Es liegt also streng genommen bei *Duthiersia* nur eine andere Art der Ausbildung einer *Solenophorus*-Saugröhre vor und so schliesst sich diese Gattung auch in Bezug auf ihren Haftapparat eng an *Solenophorus* resp. mit diesem an *Bothriocephalus* an.

Nun existirt noch eine Gattung mit zwei Saugorganen (XL, 3; 4) am Scheitel des Kopfes, nämlich *Diplocotyle* Krabbe = *Bothrimonus* Duvernoy. Die Saugorgane sind flächenständig, aber man kann sie nach den darüber vorliegenden Angaben kaum Sauggruben nennen; ihre Gestalt und ihre dicke, musculöse Wandung mit dem Vorwiegen von Radiärmuskeln weist diese Organe zu den Saugnäpfen. Da nun *Bothrimonus* im Genitalapparate (cf. z. B. Krabbe 653, Monticelli 1107 und 1189) grosse Aehnlichkeit mit *Ligula* und *Bothriocephalus* besitzt, so wäre es nicht undenkbar, dass hier die Sauggruben der eben erwähnten Gattungen zu Saugnäpfen umgewandelt sind.

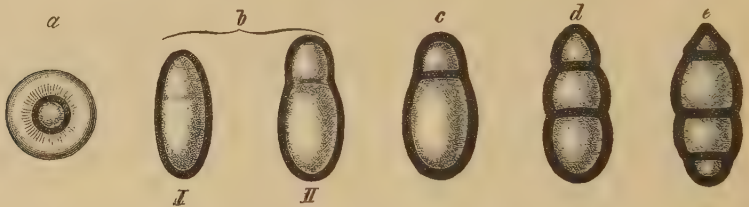
Wenn wir von einigen nicht genügend bekannten Gattungen absehen, so besitzen alle übrigen Cestoden vier Saugorgane, wobei freilich gelegentlich eine Verwachsung zwischen je zwei derselben vorkommen kann. Man unterscheidet dann zwischen Bothridien und Saugnäpfen (*Acetabula*), eine Unterscheidung, die jedoch nicht immer durchzuführen ist: die Saugnäpfe sind meist kuglig, resp. sie stellen Theile von Hohlkugeln dar, welche im Niveau des Kopfes liegen, also über dessen Oberfläche nicht oder nur wenig hervorspringen; ihr Eingang ist eine kreisrunde, selten ovale oder elliptische Oeffnung und ihre Substanz ist gegen das Parenchym des Kopfes stets abgegrenzt. Im Gegensatz hierzu nennt man Bothridien solche Saugorgane, die mehr oder weniger langgestreckt und sehr beweglich sind, auch stets, namentlich mit ihrem Hinterrande über die Oberfläche des Kopfes hervorragend oder selbst auf einem längeren oder kürzeren, stets sehr contractilen Stiele stehen; ihre Gestalt ist schüsselförmig, ihre Innenfläche wird sehr häufig durch Septa in eine mitunter sehr grosse Zahl von Areolen zerlegt. Die Substanz der Bothridien ist von den Geweben des Kopfes in manchen Fällen abgegrenzt, in anderen dagegen nicht. Von den Bothrien oder Sauggruben unterscheiden sich die Bothridien durch die stärkere Ausbildung ihrer Musculatur, schärfere Abgrenzung, namentlich nach aussen hin, die flachschüsselförmige

förmige Gestalt, ihren weiten Eingang etc.; man könnte auch sagen, die Bothridien erscheinen dem Kopfe wie secundär aufgelagert, Bothrien und Saugnäpfe liegen dagegen im Kopfe.

β. *Bothridien*.

Die Bezeichnung „Bothridium“ für ein Saugorgan wird zuerst von P. J. van Beneden (311, pg. 13) angewendet; eine besondere Definition wird nicht gegeben, doch heisst es, nachdem die Begriffe Scolex, Strobila und Proglottis erläutert worden sind: ein Organ ist ebenfalls noch mit einem besonderen Namen zu belegen, nämlich dasjenige, welches in Form eines Anhanges die vordere Partie des Scolex umgiebt; das Wort „Bothridie“ scheint vollkommen für dieses Organ zu passen; also die in der Regel in der Zahl vier den Kopf des Scolex umgebenden Anhänge sind die Bothridien; bis dahin hat man sie Lappen, Saugnäpfe, Blätter etc. genannt. Nach diesen Bemerkungen könnte es nun scheinen, als ob

Fig. 39.



Schematische Darstellung der Entwicklung der Bothridien von *Scolex polymorphus* nach Monticelli (1025).

van Beneden auch die Saugnäpfe Bothridien genannt hätte, resp. genannt wissen will, doch ist dies nicht der Fall, da die „ventouses“, die ja häufig in oder an den Bothridien vorkommen, von letzteren stets schon durch die Bezeichnung unterschieden werden; auch könnte man die Saugnäpfe kaum als Anhänge am Kopfe bezeichnen. In der Folge ist man diesen Vorschlägen auch allgemein nachgekommen; man wird daher als charakteristisch für die Bothridien ihre mehr langgezogene Gestalt und ihr mehr oder weniger Emporgehobensein über die Flächen des Kopfes ansehen müssen, so dass sie als Anhänge desselben erscheinen.

Es dürfte zweckmässig sein, die Bothridien nicht allein in erwachsenem Zustande zu untersuchen, sondern ihre Entwicklung zu verfolgen, so wenig davon auch im Einzelnen bekannt ist; am vollständigsten ist dies noch der Fall bei *Calliobothrium filicollae* Zsch. und dessen Finnenform, dem *Scolex polymorphus*. Nach den Untersuchungen Monticelli's (1025) ist nicht daran zu zweifeln, dass die bereits von G. Wagener (365) vermuthete Entwicklung der Bothridien (365 und 413) in der That so verläuft. Danach stellt das erste Stadium des später viergetheilten Bothridiums ein einfaches rundliches Saugorgan (Fig. 39 a) dar, das etwa die Form eines Saugnepfes besitzt; es streckt sich dann später in die

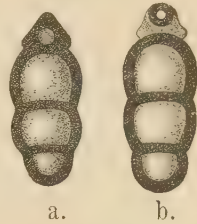
Länge und erhält ellipsoide Form (Fig. 39 b). Hierauf entsteht ungefähr an der Grenze des vorderen Drittels ein Querseptum (c), das die ursprünglich einheitliche Grube des Bothridiums in zwei Grübchen (Foveolae oder Areolae) theilt, ein vorderes kleineres und ein hinteres grösseres. Der eben erwähnte Vorgang wiederholt sich in der hinteren Grube noch zweimal und so sind drei Querseptae (de) hintereinander aufgetreten, welche vier verschieden grosse Areolen abgrenzen; die drei hinteren bleiben auch bei dem Uebergange des *Scolex polymorphus* in *Calliobothrium filicollae* Zsch. bestehen und unverändert, doch die vorderste, die schon am Scolex sich bedeutend verkleinert hat, geht endlich in den sogenannten accessorischen Saugnapf über. Bei anderen *Calliobothrium*-Arten trennt sich dieser Theil völlig von dem Bothridium und erscheint nun als ein ganz selbständiges Organ (Fig. 40b).

Die in grösserer Zahl, aber nicht in einer continuirlichen Reihe bekannten Jugendstadien anderer Phyllacanthinen und Phyllobothrinen (cf. besonders P. J. van Beneden 311) machen es sehr wahrscheinlich, dass auch hier, wo einfache Bothridien seltener sind, die complicirten, mit Areolenreihen und accessorischen Saugnapfen besetzten Saugorgane der erwachsenen Thiere erst secundär aus den einfachen der Finnenstadien entstehen.

Einfach gestaltet sind die Bothridien bei *Tetrabothrium* und *Diplobothrium*, wo sie mitunter von echten Saugnapfen kaum zu unterscheiden sind, während sie in anderen Fällen mehr hervorstehen. Einfache Bothridien besitzen ferner die Arten der Gattung *Anthobothrium* (XL, 5; 6), doch sind dieselben stets gestielt; sie stellen dann lange, sich kreuzende Anhänge an der Scheitelfläche des Kopfes dar, die im Leben wegen ihrer enormen Contractilität ausserordentlich vielgestaltig erscheinen; ihre Stiele können sich sehr verlängern und wieder verkürzen, das eigentliche Bothridium sich scheibenförmig abflachen oder tief aushöhlen — jedoch bleiben die Ränder gewöhnlich glatt oder sind höchstens leicht gekräuselt.

In anderen Fällen tritt Bildung von Areolen oder von accessorischen Saugnapfen oder beides neben einander auf. Am ausgesprochensten ist die Areolenbildung bei *Echeneiobothrium* v. Ben. (XL, 13; 14) und *Rhinebothrium* Lint. (XLI, 1), nahe verwandten Gattungen der Phyllobothrinen, deren Bothridien zahlreiche, in zwei oder drei Längsreihen angeordnete Areolen besitzen; auch hier sind die Bothridien gestielt und die mit den Grübchen besetzte Fläche sehr vergrössert, namentlich in der Längsrichtung. Finden sich zwei Reihen von Areolen, so sind eine Längsrippe und zahlreiche symmetrisch angeordnete Querrippen vorhanden; wo drei Reihen vorkommen, dann sind zwei Längsrippen da. Bei *Tritaphros* Lönnbg. (XLI, 2; 3) tragen die vier gestielten und wie bei *Anthobothrium* angeordneten Bothridien auf ihrer Innenfläche zwei Längsrippen, der Hohlraum

Fig. 40.



a. Bothridium von *Calliobothrium filicollae*.

b. Bothridium von *C. corallatum*. (Nach Monticelli No. 1025).

des Saugorganes wird dadurch in drei quer neben einander stehende Areolen abgetheilt.

Accessorische Saugnäpfe finden sich in der Ein- oder Mehrzahl; in der Einzahl stehen sie an der Spitze der Bothridien bei *Mono-rygma* Dies. (XL, 15), *Calyptribothrium* Mont. (XLI, 7; 8), *Phyllobothrium* v. Ben. (XLI, 9; 12), *Crossobothrium* Lint. (XLI, 4, 5), *Ceratobothrium* Mont. (XLI, 13) und *Phoreiobothrium* Lint. XLII, 1) oder in der Mitte desselben bei einer von Zschokke (1044, pg. 305) als *Tetrabothrium longicollae* beschriebenen Form (XLI, 6); zwei accessorische Saugnäpfe finden wir bei *Orygmatobothrium* Dies. (XLI, 11), der eine steht an der vorderen Spitze des Saugorganes, der andere in dessen Mitte. Wenn man die oben erwähnte Entwicklung des accessorischen Saugnapfes von *Calliobothrium filicollae* Zsch. verallgemeinern darf, so wird man wenigstens die endständigen, vorderen accessorischen Saugnäpfe als eine vordere Areola, die sich späterhin abgliedert und zum Saugnapf umwandelt, auffassen dürfen; dafür spricht auch der Umstand, dass diese vorderen Acetabula accessoria nicht bei allen Arten gleich selbständig geworden sind, bei manchen, wie *Ceratobothrium* (XLI, 13), besonders aber bei *Calyptribothrium* (XLI, 8) bilden sie noch einen Bestandtheil des ganzen ursprünglichen Bothridiums. Ueber die Entstehung der central in den Bothridien gelegenen accessorischen Saugnäpfe ist meines Wissens nichts bekannt.

Endlich kommt die Ausbildung von accessorischen Saugnäpfen neben der Areolenbildung vor, so namentlich bei Phyllacanthinen, z. B. bei *Onchobothrium* Blainv. (XLII, 4), *Calliobothrium* v. Ben. (XLII, 10), *Acanthobothrium* v. Ben. etc.; gewöhnlich existiren drei in der Längsrichtung stehende Areolen und ein vorderer accessorischer Saugnapf. Mitunter ist der letztere dreitheilig oder erscheint wenigstens so bei gewissen Contractionszuständen (*Calliobothrium verticellatum* [Rud.]), so dass die Autoren von drei accessorischen Saugnäpfen sprechen; sie sind dann kleeblattförmig angeordnet, d. h. einer steht vor den beiden anderen, quer in einer Transversalachse gelagerten (XLII, 7; 11).

Bei allen erwähnten Formen ist der Rand der Bothridien glatt, nur *Phyllobothrium* v. Ben. (XLI, 9) macht eine Ausnahme; hier ist der Aussenrand der übrigens sessilen Bothridien verdickt und mehr oder weniger stark gekräuselt; in extremen Fällen — wie bei *Phyllobothrium lactuca* v. Ben. (XLI, 10; 12) — bilden die vier Bothridien zusammen ein fast kugliges, den Scheitel des Kopfes einnehmendes Organ, das eine gewisse Aehnlichkeit mit einem Kohlkopfe besitzt. Die Viertheilung ist jedoch deutlich nachweisbar; die Falten haben noch dadurch an Zahl zugenommen, dass sich der Hinterrand jedes Bothridiums nach vorn zu eingeschlagen hat, so dass jedes Saugorgan zweilappig erscheint. Wie andere Arten derselben Gattung besitzt auch *Phyllobothrium lactuca* ein accessorisches Acetabulum in jedem Bothridium. Die von Linton (1062) aufgestellte Gattung *Crossobothrium* (XLI, 4; 5) ist mit *Phyllobothrium*

nahe verwandt, doch sind die Bothridien gestielt und von einer gekräuselten Membran umgeben.

In wie weit sich einige andere Gattungen den erwähnten Tetrabothriden anschliessen, erscheint zweifelhaft; für die eine oder andere ist es überhaupt fraglich, ob sie sich wird aufrecht erhalten lassen, so *Discobothrium* v. Ben., ein Genus, das der hochverdiente, vor Kurzem verstorbene belgische Helminthologe, ohne eine Beschreibung zu geben, für einen in *Raja clavata* gefundenen Cestoden aufgestellt hat (595, pg. 19, pl. V, f. 13). Lönnberg (1054) will denselben Parasiten ebenfalls im Stachelrochen wiedergefunden haben und schildert den Scolex als mit einem sehr grossen, scheitelförmigen und trichterförmigen Saugnapfe versehen, an dessen Basis vier kleine, bewegliche und dick gestielte Bothridien sitzen. Monticelli dagegen (1099) und Olsson (1249) ziehen diese Form zu *Echeneibothrium variabile* v. Ben.

Sicher zu den unbewaffneten Tetrabothriden gehört Monticelli's *Pelichnibothrium* (1068) aus *Alepidosaurus ferox* (XLII, 12); das Eigentümliche des Scolex dieser Gattung liegt in der paarweisen Aneinanderlagerung der grossen, sessilen und mit je einem accessorischen Saugnapfe versehenen Bothridien sowie in dem mit einem endständigen Saugnapfe versehenen Haustellum. *Peltidocotyle* Dies. (310 und 387) und *Ephedrocephalus* Dies. — beide aus brasilianischen Siluroiden — könnten vielleicht noch als Tetrabothriden gelten; *Peltidocotyle* (XLIII, 1; 2) besitzt auf dem Scheitel ihres dorsoventral abgeflachten und mit Längsrünzeln überzogenen Kopfes vier elliptische, übers Kreuz gestellte „Schildchen“ mit je zwei Saugnapfen; diese Schildchen könnten schwach entwickelte Bothridien vorstellen. Bei *Ephedrocephalus* (310 und 387) liegt die Sache schon schwieriger (XLII, 18; 19) und noch mehr bei dem in seiner Kopfform merkwürdigen *Amphoteromorphus* Dies. (XLIII, 4; 5), der ebenfalls aus brasilianischen Siluroiden stammt und von Diesing mit *Ephedrocephalus* und *Sciadocephalus* (XLIV, 6; 7) zu den Tetracotylea gestellt, d. h. den Taeniaden angeschlossen wird.

Wie dem auch sein möge — es bleiben noch drei von Linton aufgestellte Gattungen übrig, die der Autor zum Theil, wenn auch nur provisorisch zu den Tetrabothriden gestellt hat; es sind *Discocephalum*, *Tylocephalum* und *Lecaniccephalum* (1173), die alle drei nur durch je eine Species vertreten sind. Obgleich der Autor die drei genannten Gattungen am liebsten zu einer besonderen Familie (*Gamobothriidae*) vereinen möchte, zeigen sie doch kaum nähere Verwandtschaft. *Discocephalum* (XLII, 20; 21) besitzt am Scheitelende seines Scolex einen muskulösen, pilzhutförmigen Körper, dessen Rand entweder ganz oder an einer Stelle eingekerbt ist; darunter liegt ein kurzer, mehr kugelförmiger Theil, dessen Oberfläche unregelmässige Runzeln aufweist und der direct in den Hals übergeht; besondere Saugorgane fehlen. Bei *Tylocephalum* (XLIII, 3) sollen die Bothria „united into a globular disk“ sein und vier „supplemental disk“ (Saugnapfe) tragen; über diesen Kopf ragt ein halbkugliger

Myzorhynchus hervor. Endlich trägt der Kopf bei *Lecanicephalum* zwei scheibenförmige Platten, die hintere derselben vier accessorische Saugnäpfe (XLII, 8).

Von Haftscheiben spricht man endlich auch bei den *Tetrarhynchiden* (XLIII), doch sind die Verhältnisse noch wenig geklärt. Sicher ist wohl, dass es Tetrarhynchiden mit zwei (*Dibotrriorhyncha* Dies.) und mit vier (*Tetrabotrriorhyncha* Dies.) Haftscheiben oder Bothridien giebt. Im ersten Falle sollen dieselben entweder durch ein Längsseptum mehr oder weniger deutlich zweilappig werden oder ganz ungetheilt sein; auch sollen sie entweder an den Flächen des Kopfes (lateral) oder an dessen Seitenrändern stehen, so dass, wenn diese Bothridien, wie Manche annehmen, durch Verwachsung zweier getrennter entstanden sind, dann einmal die ventralen und dorsalen unter sich verwachsen wären, und das andere Mal je ein dorsales mit einem ventralen. Bei *Synbothrium* Dies. (= *Syndesmbothrium* Dies.) sind nach Diesing alle vier scheitelständigen Bothridien mit einander verbunden.

Stets sind die Bothridien der Tetrarhynchiden einfach, d. h. sie entbehren der Areolen und der accessorischen Saugnäpfe; sie sind gewöhnlich ungestielt, ihre Form meist elliptisch, seltener rund; meist sitzen sie auf den Flächen des Scolex, selten sind sie scheitelständig oder sie halten zwischen beiden Lagen die Mitte, d. h. sie stehen schräg; ihre Ränder sind gewöhnlich dick und wulstig, selten zugeschärft. Man findet sie nach innen von den Geweben des Kopfes abgegrenzt, in anderen Fällen auch nicht.

γ. Saugnäpfe (*Acctabula*).

Alle *Tetracotylea* besitzen an ihrem Scolex vier übers Kreuz stehende schüssel- oder halbkugelförmige Saugnäpfe; gelegentlich kommt ein scheitelständiger sogenannter fünfter Saugnapf vor. Als Uebergänge von Bothridien zu Saugnäpfen lassen sich die Saugorgane der Tetrabothridien auffassen oder die accessorischen Saugnäpfe der Tetrabothridien.

Die Saugnäpfe der *Tetracotylea* sind so über den Kopf vertheilt, dass zwei der Ventral- und zwei der Dorsalfläche angehören; gewöhnlich stehen sie auch auf dem grössten Umfange des Kopfes, d. h. äquatorial an dem meist mehr oder weniger kugligen Kopfe; nicht selten rücken die Saugnäpfe nach der Scheitelfläche zu und werden in manchen Fällen ganz scheitelständig wie z. B. bei *Taenia* (*Stilesia*) *centripunctata* Riv. (XLIV, 14), *Taenia acridotheridis* Par. (XLIV, 11) etc. Selten finden wir die Saugnäpfe hinter der Äquatorialebene des Kopfes, wie anscheinend bei *Taenia scolopendra* Dies. (XLIV, 12).

Für gewöhnlich springen die Saugnäpfe nur wenig über die Flächen des Kopfes hervor, doch giebt es auch Ausnahmen, die namentlich dann zu registriren sind, wenn der ganze Kopf gewissermassen in die Saugnäpfe aufgegangen ist wie bei vielen Taenien unserer Haussäugethiere (XLV, 5; 6; 11); andere Beispiele sind *Taenia alata* Fraip. (XLIV, 8), *Taenia coryphicephala* Mont., *Taenia megalops* Crepl. (XLIV, 9) etc.

Die Gestalt der Saugnäpfe ist meist rundlich, ihre Begrenzungen kreisförmige, selten kommen mehr elliptische oder ovale Saugnäpfe vor (*Taenia clavatus* v. Linst., (XLIV, 13), *T. Diesingii* Mont., *T. crostris* Lönngb. (XLIV, 5), *T. falciformis* Baird etc.).

Die Grösse der Taeniensaugnäpfe ist sehr verschieden, wie schon ein Blick auf die Tafeln lehrt; die grössten Saugnäpfe dürfte *Taenia* (*Anoplocephala*) *gigantea* Pet. aus *Rhinoceros* besitzen, da nach einer Angabe von Blanchard (1179) der Eingang in die Saugnäpfe 0,4 mm misst.

Bemerkenswerth ist ein musculöser Flügel, der bei den Saugnäpfen von *Taenia* (*Prosthecoctyle*) *Forsteri* Krefft (XLIV, 2) vom vorderen Aussenrande abgeht*); diese Flügel bewirken eine kleine, konische Auftreibung an den Seiten des Kopfes.

Was den fünften scheitelständigen Saugnapf anlangt, so ist ein solcher nur in seltenen Fällen entwickelt, in anderen bezeichnet man eine seichte Einziehung auf der Scheitelfläche, die aber in ihrer Structur keine Aehnlichkeit mit einem Saugnapfe aufweist, ebenso. Mitunter geht ein im Jugendstadium vorhandener Scheitelsaugnapf später verloren. Da dieses Organ unter den Taeniaden nur bei unbewaffneten Arten vorkommt, so wird dasselbe meist als das Homologon des Rostellums der bewaffneten Arten angesehen, eine Deutung, die bereits Bremser (172) ausgesprochen, Leuckart aber erst begründet hat (509, pg. 409; 807, pg. 549).

Wenn die oben erwähnten, in ihrer systematischen Stellung zweifelhaften Gattungen *Ephedrocephalus* Dies. und *Amphoteromorphus* Dies. wirklich zu den Tetracotyliden gehören, so würde die Erwähnung ihrer Saugorgane hier erfolgen müssen; beide besitzen allerdings vier saugnapfartige Körper auf dem Scheitel ihres Kopfes, aber über die Structur derselben sowie ihre Beziehungen zu den benachbarten Partien des Kopfes lässt sich kaum etwas Sicheres sagen. *Sciadocephalus* Dies. (XLIV, 6; 7), eine andere aus Süswasserfischen Brasiliens stammende Gattung schliesst sich viel inniger den Taenien an, da es auch unter diesen die eine oder andere Art giebt, deren Kopf verhältnissmässig flach ist, also eher eine dicke Scheibe als eine Kugel darstellt (*Taenia acridotheridis* Par., XLIV, 11); bei noch weiterer Ausbildung des scheibenförmigen Kopfes könnte dann eine Form wie *Sciadocephalus* entstehen. Denken wir uns die Kopfscheibe nicht hinter den Saugnäpfen, sondern vor denselben entwickelt und dieselbe radiär zerschlitzt, so würde eine Form resultiren, wie ich sie als

Fig. 41.



Medianschnitt durch das Kopfende von *Taenia saginata* mit dem Scheitelsaugnapf; ^{25/1}. (Nach Leuckart.)

*) *Tetrabothrium auriculatum* v. Linst. (1024) besitzt an derselben Stelle seiner Bothridien einen ganz ähnlich gestalteten Anhang (XL, 2).

Polypocephalus (725), Linton als *Parataenia* (1078 und 1173), beschrieben habe (XLV, 9 resp. 1).

Unter den von Natterer in Brasilien gesammelten Cestoden befindet sich noch eine bemerkenswerthe Form, die Diesing ebenfalls generisch abgetrennt hat, das *Zygobothrium megacephalum* Dies. (310, I, pg. 603; 387, pg. 176). Zuerst schloss Diesing diese Gattung unmittelbar an *Tetrabothrium* an, später vereinigte er sie mit *Bothridium* (*Solenophorus*) und *Bothrimonus* (*Disymphytobothrium*) zu einer grösseren Gruppe, die durch Verwachsung der Ränder der Bothridien characterisirt war und *Symphytocheila* hiess (369). Das Missliche dieser Zusammenstellung sah aber Diesing selbst ein und so finden wir schliesslich (510) die drei genannten Gattungen zu Repräsentanten dreier Familien erhoben, die im System dicht hintereinander folgen. Mit *Bothridium* und *Bothrimonus* haben wir uns schon oben beschäftigt; *Zygobothrium* ist nun dadurch characterisirt (XLII, 17), dass die vier von Diesing als Bothrien bezeichneten Saugorgane auf der Fläche des Kopfes nicht von einander abzugrenzen, demnach also anscheinend mit ihren Rändern verwachsen sind. Zu dieser Eigenthümlichkeit kommt noch hinzu, dass sich im Winkel zu den Flächen des Kopfes über den Eingang in jedes Bothridium ein „Joch“ ausspannt, so dass der Eingang verdoppelt ist.

Auch dieser Zustand steht nicht ganz unvermittelt da, denn es giebt ein *Tetrabothrium* (*T. emarginatum* Dies., XLV, 8), das sogar mit *Zygobothrium* in demselben Wirthe vorkommt (*Phractocephalus hemiliopterus*), bei dem die Bothridien einen kleinen Anhang in der Mitte ihres Längsrandes tragen (vergl. auch *Marsypocephalus* XLV, 15); wir dürfen nur annehmen, dass der Anhang mit der gegenüberliegenden Seite des Randes verwächst, um ein völliges Joch über der Bothridiumöffnung wie bei *Zygobothrium* zu erhalten.

Endlich noch ein Wort über Cestoden mit acht Saugorganen; Diesing hat für diese, die sowohl unter den Bothriaden als unter den Taeniaden vorkommen, zwei besondere Familien: *Octobothria* und *Octocotylea* gebildet; über den Vertreter der letzten Familie (*Peltidocotyle*) ist schon oben gehandelt: das Aussehen der Saugorgane — mehr ist darüber nicht bekannt — zwingt nicht zur Annahme von acht getrennten Saugnäpfen, wir deuteten die vier Schildchen (XLI, 1; 2), die je zwei Saugnäpfe tragen, als flache Bothridien und die Saugnäpfe als sogenannte accessorische. Die einzige Gattung der *Octobothria* ist *Octobothrium* Dies. mit der einzigen Species *O. rostellatum* Dies.; diese ist aber nichts anderes, als *Taenia erythrini* Fabric. = *Taenia octolobata* Rud., die bisher nur einmal von Fabricius im Darne des *Sebastes norvegicus* gefunden worden ist. Aus den Beschreibungen der Autoren, die alle auf der von Fabricius gelieferten basiren, ist kein Anhaltspunct dafür zu gewinnen, dass hier wirklich acht Bothridien vorhanden sind. Demnach ist zu sagen, dass bei keinem Cestoden das Vorkommen von acht Saugorganen bis jetzt mit Sicherheit bekannt ist.

b. *Haken und Stacheln*

So verschiedenartig auch alle diese wohl als Cuticularbildungen zu betrachtenden Waffen der Cestoden erscheinen, so gelingt es doch — wie Leuckart (807, pg. 364) sagt — mit Hilfe der Entwicklungsgeschichte den Nachweis zu liefern, dass nicht nur alle verschiedenen Hakenformen erst nachträglich aus einer gemeinsamen Urform entstehen, sondern dass alle Cuticularanhänge der Cestoden sich auf ein gemeinschaftliches Schema zurückführen lassen. „Und dieses Schema besteht in nichts anderem als einer kegelförmigen kleinen Tute“; bleiben diese Tuten klein und dünnwandig, dann haben wir die gewöhnliche Form der Härchen oder Spitzen.

Das Vorkommen von solchen Härchen oder Spitzen ist in der That unter den Cestoden ein ziemlich verbreitetes; meist beschränkt es sich auf den Scolex, doch giebt es Arten, wo sich diese Härchen auch über die Proglottiden erstrecken, wie dies Wagener (365, pg. 32) von *Taenia osculata* G. und von *Tetrabothrium* sp. (= *Cylindrophorus typicus* Dies., XLII, 13; 14) erwähnt. In letzterem Falle sind es sehr kleine, anscheinend abgeflachte, aber hohle Stacheln, die den eben erwähnten „Tuten“ auch in der Form sehr nahe stehen*).

Bei den kleineren Cestoden der Haie sind solche Anhänge der Körperbedeckung am Scolex recht häufig (*Scolex*, *Calliobothrium*, *Echinobothrium* XL, 1 etc.); sie bekleiden hier nicht nur die Innenfläche der Bothridien, sondern ebenso deren Rand und Aussenfläche, sowie in grösserer oder geringerer Erstreckung den Kopf und Hals (Wagener 365, Tab. XXI; Monticelli 1025, Tab. VI, Fig. 3, 4; Tab. VII, Fig. 10, 12; Pintner 1081 etc.). Dass sie bei derartiger Verbreitung auch am selben Thiere nicht ganz gleich gestaltet sind, dürfte kaum auffallen; so finden wir bei *Echinobothrium musteli* Pintn. die Innenfläche der Bothridien, d. h. also deren Concavität mit haarförmigen Stacheln besetzt, die in ganz regelmässigen, sich schief kreuzenden und sehr dicht gedrängten Reihen stehen, während auf der Aussenfläche kleine dreieckige Schüppchen vorkommen, die gleichfalls sehr regelmässig, aber dachziegelförmig angeordnet sind; am Rande der Bothridien geht jedoch die Haarform allmählich in die Schüppchenform über (Pintner 1081). Ohne hier alle bekannten Fälle anführen zu wollen (man vergl. Wagener 365, pg. 5), möchte ich doch noch erwähnen, dass auch bei manchen Tetrarhynchiden „die Haftflächen der Bothridien mit jenen kleinen, stacheligen Härchen bekleidet sind, welche Uebergänge bis zu kleinen dreieckigen Schüppchen zeigen“ (Pintner 1268), ja dass sogar bei manchen Taenien sich auf der Kopf-fläche, also unabhängig von Rostellum und Saugnäpfen, Stacheln nachweisen lassen, so bei *Taenia echinata* Olss. (1249) und *T. macrorhyncha* Rud. (nach Wedl 392).

*) Nach Kraemer (1213) trägt die Grenzmembran des *Cyathocephalus truncatus* (Pall.) an den Seiten des Körpers rosendornähnliche Häkchen mit nach hinten gerichteter Spitze.

Die Function dieser Stacheln und Schüppchen am Körper der Cestoden dürfte die gleiche sein wie bei den Trematoden (vergl. oben pg. 585), während ihre Ausbildung in der Höhlung der Haftorgane die Leistung dieser nur unterstützen kann*).

Mit dem eben geschilderten Cuticularbildungen haben nun die ersten Anlagen der Haken eine überraschende Aehnlichkeit; sie ist so gross, dass G. Wagener, dem wir die ersten Mittheilungen über die Entwicklung der Haken bei Taenien verdanken (365), in den betreffenden Abbildungen (Tab. V, Fig. 58, Tab. VI) neben „Hakentuten“, d. h. Anlagen von Haken auch „Haare“ d. h. fertig ausgebildete Hautanhänge abgebildet hat, um durch einen Blick die grosse Aehnlichkeit erkennen zu lassen — als einzigen Unterschied könnte höchstens angeführt werden, dass die Wand der Haare nicht selten etwas dicker ist als die der Hakenanlagen; aber das ist kein principieller Unterschied, auch verschwindet derselbe mit der Zeit. Wir können also daran festhalten, dass die specielle Hakenbewaffnung, die so zahlreiche Cestoden besitzen, aus einem ursprünglich wohl allgemein vorhanden gewesenen Haarkleide sich heraus entwickelt hat. Mag dieses Haarkleid heute fast nur noch im Scolex nachweisbar sein, es fehlt den Proglottiden nicht ganz und auch hier dürften z. B. die Stacheln am Cirrus zahlreicher Arten als differencirte Reste eines solchen Haarbesatzes aufgefasst werden können.

Stellung der Haken am Scolex: Die Vertheilung der Haken**) am Scolex ist eine sehr verschiedenartige; man findet Haken auf den Rüsseln der Tetrarhynchiden, in den Saugnäpfen mancher Taeniaden, am Rostellum solcher und der Echinobothrien, in oder an den Saugorganen der Phyllacanthinen, am Scheitel oder auch am Rande der Sauggruben bei manchen Bothriocephaliden, am Scheitel der Triaenophoren, am sogenannten Kopfstiel der Echinobothrien etc. Fast immer stehen also die Haken an muskulösen oder retractilen Haftorganen und unterstützen wenigstens da, wo es sich um kleine und in Mengen vorkommende Häkchen handelt, die Function der Saugorgane selbst. In diesen Fällen besitzen die Haken auch keine besondere Musculatur, sie werden nur mit ihrer Unterlage mitbewegt; physiologisch fallen sie also mit den oben erwähnten Stacheln in den Bothridien unter denselben Gesichtspunct. Anders verhält es sich am Rostellum der Taenien und Echinobothrien, wo in sehr vielen Fällen die Haken durch besondere Grösse sich auszeichnen und die Musculatur des Rostellum's so angeordnet ist, dass sie ein Aufspreizen und Senken der

*) Bei manchen Phyllobothrien scheint derselbe Effect durch ein anderes Structurverhältniss der Bothridien erreicht zu werden; schon van Beneden schildert eine reticuläre Zeichnung in den Bothridien von *Phyllobothrium auricula* (436), Linton (1173) bei *Ph. foliatum*, Pintner (809) bei *Phyll. gracile* Wedl; anscheinend handelt es sich um kleine Leisten der Grenzmembran, die eine die Function der Bothridien unterstützende Rauigkeit der Haftfläche bedingen.

**) Wir bezeichnen mit diesem Worte alle grösseren, meist mit bestimmten Organen verbundenen Hartbildungen am Scolex, die sich durch Form, Grösse und geringere Anzahl von den sogenannten Härchen und Stacheln unterscheiden.

Haken bewirkt; dann wirken die Haken selbst als Haftorgane, sie können in die Darmschleimhaut eingeschlagen und gegebenen Falles aus derselben wieder herausgezogen werden; freilich ist auch in diesem Falle ihre Bewegung meist eine secundäre, d. h. nicht direct veranlasst durch Muskelzug an besonderen Theilen der Haken, sondern durch Veränderung der Oberflächenverhältnisse ihrer Unterlage. *Triacnophorus* z. B., der kein Rostellum, aber sehr kräftige Haken besitzt, weist besondere Muskeln zur Bewegung seiner durch die Gestalt so ausgezeichneten Haken auf.

Dass es übrigens nicht nur hakenlose Arten, sondern ganze Genera und Familien giebt, die der Haken völlig entbehren, ist kaum besonders anzuführen (z. B. *Ligula*, *Schistocephalus*, *Cyathocephalus*, die *Phyllobothrinen*, zahlreiche *Taenienarten*, die meisten *Dibothriden*, etc.), wohl aber muss bemerkt werden, dass hier wenigstens in einigen Fällen der vorübergehende Besitz von Häkchen bekannt geworden ist. Ich meine *Taenia saginata* G. und *Taenia pectinata* G., beides im erwachsenen Zustande hakenlose Arten, von denen bekannt ist, dass sie im Cysticercus-Stadium oder als junge Darmbandwürmer eine grosse Zahl von Hakentuten auf der Scheitelfläche des Scolex besitzen, Bildungen die bei *Taenia pectinata**) stets verschwinden, bei *Taenia saginata* gelegentlich in verminderter Zahl erhalten bleiben (Leuckart 807, pg. 550, Nitsche 630, Curtice 1013 a).

Einzelheiten anlangend so kann nur eine Anzahl Beispiele herausgegriffen werden. Bei *Triacnophorus* (XXXIX, 5; 6) finden sich nur vier Haken, welche auf die Dorsal- und Ventralfläche des Scolex zu zweien vertheilt sind: sie stehen mit ihrer Längsachse senkrecht zur Längsachse des Kopfes zwischen den Sauggruben und der Scheitelfläche. An derselben Zone finden wir auch bei einigen *Bothriocephalinen* Haken und zwar in grösserer Anzahl, so bei *Bothriocephalus microcephalus* Rud. (XXXIX, 7; 8) und *B. polypteri* (Leydig), (XXXIX, 4), Arten, die Monticelli (1107) gerade wegen der Hakenbewaffnung ihres Kopfes zu dem neuen Genus *Anchistrocephalus* vereint hat. Doch bieten beide Arten in Bezug auf die Haken nicht unbedeutende Verschiedenheiten: Die Haken des *B. microcephalus* bestehen aus einer Hakenplatte und dem Dorne, sind also rosendornförmig, die des *B. polypteri* sind dagegen mehr pfriemenförmig; im ersteren Falle bilden sie um die Endkuppe des Kopfes einen vollständigen Ring (Monticelli 1099) und erstrecken sich von da manchmal den Seitenrändern der Sauggruben entlang nach hinten, bei *B. polypteri* aber stehen die Haken nach Leydig (340) zu sechs, nach Monticelli (1107) zu acht in vier epaullettenartigen Lappen um den Scheitel des Kopfes.

Die *Echinobothrien* (XL, 1) nehmen unter den meist hakenlosen *Dibothriden* wegen der starken Bewaffnung ihres Scolex eine Sonderstellung ein. Am weitesten geht darin *Echinobothrium musteli* Pintn., bei dem man

*) In einer soeben erschienenen Notiz wird diese Angabe von Stiles (Bull. Soc. zool. de France, T. XIX, 1894, pg. 163) bestätigt und erweitert; kleine, im Darm von *Lepus sylvaticus* gefundene Taenien wiesen sowohl am Eingange ihrer Saugnäpfe als auf der Scheitelfläche des Kopfes zahlreiche kleine Häkchen auf, die später verschwinden.

ausser den auch anderen Arten zukommenden grossen und kleinen Stirnhaken, sowie den Hakenreihen am Kopfstiel, noch die sogenannten „Kragenhäkchen“ unterscheiden kann. Die grossen Stirnhaken (1081) liegen ventral und dorsal auf den ihnen zugehörigen Muskelbündeln des Rostellums wie auf Polstern, in der Ruhelage einander ziemlich parallel, sonst stark radiär divergirend; von der Mittellinie des Rückens und Bauches nehmen sie gegen den Rand zu gleichmässig an Grösse ab, so dass die randständigen kaum ein Viertel der Länge der mittleren erreichen. Wie so häufig wechseln auch hier zwei Hauptformen der Stirnhaken regelmässig mit einander ab. An jedem Rande der grossen Stirnhakenpolster, genau an den vier Ecken des Kopfes steht eine Gruppe der kleinen, schon früheren Untersuchern bekannt gewesenen Stirnhaken (Leuckart und Pagenstecher 433). Am Kopfstiele stehen bei allen Arten grosse T-förmige Haken stets in acht graden Längsreihen; die nach hinten gerichtete Spitze jedes Hakens ist so lang, dass sie gewöhnlich über die nächstfolgenden zwei Haken, ja im vorderen Theile des Kopfstieles über drei bis vier Hakenreihen hinweggeht. Der Quere nach stehen die Haken nicht in einer Höhe, sondern etwas alternirend, so dass die Querfortsätze des einen Hakens in die Lücken zwischen die Querfortsätze je zweier Haken der nebenan liegenden Reihen eingreifen. Ausser diesen zwei Hakenarten kommen dem *Echinobothrium musteli* Pintn. noch die sogenannten Kragenhäkchen zu; sie sitzen in einer gürtelförmigen Zone zwischen dem Scheitel des Kopfes und den Bothridien, haben Dornform und sind im Quincunx angeordnet.

Von den Tetrarhynchiden abgesehen, ist die Zahl der Haken fast immer eine geringe, so besonders bei den Phyllacanthinen, wie man seit P. J. van Beneden die bewaffneten Tetrabothriden nennt; gewöhnlich stehen am Vorderrande der Bothridien, resp. wo Hilfssaugnäpfe entwickelt sind, zwischen diesen und den Bothridien je vier einfache oder zwei gegabelte Haken, so dass im Ganzen 16 Spitzen an der Scheitelzone des Scolex zu zählen sind; nur bei *Phoreiobothrium* Linton sind die Haken dreispitzig, die Zahl der Spitzen dann also 24, während *Ceratobothrium* Mont. nur zwei Haken in jedem Bothridium besitzt. In jedem Bothridium können die Haken einander gleich oder von einander verschieden sein (vergl. Taf. XLII).

Bei den Taeniaden finden sich Haken sowohl auf der Scheitelfläche des Kopfes am Rostellum, als in den Saugnäpfen, in letzteren freilich nur bei wenigen Formen, die neuerdings zum Theil in besondere Gattungen gestellt worden sind: *Echinocotyle* R. Blanch. (XLIV, 10), *Davainea* R. Bl. et Raill. (XLIV, 3) und *Ophryocotyle* Friis (XLVI, 13; 14). Bei den beiden ersten Gattungen stehen die Häkchen in mehrfachen Ringen am Rande, bei *Echinocotyle* auch noch in der mittleren Längszone der Saugnäpfe, bei *Ophryocotyle* dagegen nur in querer Richtung; die Häkchen der Saugnäpfe sind sowohl in Grösse als Gestalt von den Haken des Rostellums der genannten drei Gattungen verschieden.

Als Rostellum bezeichnet man ein vorstreckbares, langgestrecktes oder abgeflachtes Organ an der Scheitelfläche des Kopfes der Taenien, dem die Haken aufsitzen. Bei Arten mit flachem Rostellum liegen die Haken ganz auf dem mehr oder weniger gewölbten Scheitel des Rostellums und zwar so, dass sie mit der Spitze über den Rand des Rostellums hervorragen; bei Arten mit langgestrecktem Rostellum umgeben die Haken die vordere Randzone des Organes in einem Gürtel, den hier freilich kleinen Scheitel des Rostellums frei lassend; doch es giebt Uebergänge zwischen diesen Typen, die eine strenge Unterscheidung in dieser Beziehung ebenso unmöglich machen, wie in Bezug auf die Gestalt der Haken; diese sind zwar oft, aber nicht ausnahmslos bei Arten mit langgestrecktem Rostellum dornförmig, bei solchen mit flachem krallenförmig.

Am Rostellum der Taenien stehen die Haken in Ringen oder im Quincunx, letzteres namentlich dann, wenn zahlreiche Häkchen vorhanden sind, ersteres bei geringerer Hakenzahl. Die Ringe oder Kränze kommen in einfacher Anzahl vor, und dann sind die Haken einander gleich, oder in mehrfacher Anzahl, die dann gewöhnlich dadurch bedingt wird, dass zwei oder drei verschiedene Hakensorten regelmässig mit einander abwechseln. Es ist dies am ausgesprochensten bei den grosshakigen Taenien des Menschen und der Säugethiere, während viele Vogeltaenien einen einfachen Hakenkranz besitzen (vergl. die Taf. XLIII und XLIV).

Es ist nun Thatsache, dass sich im *Cysticercus* stadium solcher grosshakiger Taenien weit mehr Hakentuten nachweisen lassen als Haken im ausgebildeten Zustande (Leuckart 393 etc.); es findet also jedes Mal eine Rückbildung schon vorhandener Hakenanlagen statt; wenn wir dies berücksichtigen so wie den schon oben erwähnten Umstand, dass solche Hakentuten auch bei hakenlosen Taenienarten wenigstens in der Jugend beobachtet sind, so kann wohl angenommen werden, dass die Taenien alle oder zum grossen Theile ursprünglich bewaffnet gewesen sind und dass die Bewaffnung eine reichere war als jetzt.

Aus der Anlage sehr zahlreicher Haken am Rostellum der Taenien erklärt sich wohl auch ungezwungen der Umstand, dass die Zahl der übrig bleibenden Haken individuell nicht unbeträchtlich variirt (cf. z. B. die oben im Litteratur-Verzeichniss unter No. 1247, pg. 1127 gemachten Angaben von Schwarz); auf eine solche Abnormität ist wohl auch der *Cysticercus acanthotrias* Weinl. zurückzuführen (cf. Weinland 434 und Braun 1279), wenn auch das Vorkommen von selbst vier Hakenringen bei anderen Arten wieder normal ist (*Cysticercus acanthotetra* Parona No. 884). Gelegentlich kommt es auch vor, dass gar keine oder nur rudimentäre Haken bei sonst bewaffneten Arten beobachtet werden (cf. z. B. Goetz 1270).

Bei den Tetrarhynchiden (Taf. XLIII) endlich finden wir wieder sehr zahlreiche Haken, welche ausschliesslich die retractilen, für diese Gruppe so charakteristischen Rüssel bekleiden; die Haken stehen je nach den Arten mehr oder weniger dicht in geraden Längsreihen und in oft

schräg verlaufenden Querreihen, jedoch nicht in Spirallinien (also immer in Ringen). Je nach der Länge der Rüssel und der Grösse der Haken ist natürlich die Zahl der letzteren verschieden gross. Die Haken selbst dürften vielleicht in keinem Falle einander ganz gleich sein, wenn auch manche Autoren dies annehmen lassen; bei anderen Arten bestehen mitunter recht beträchtliche Verschiedenheiten in der Form der Haken an demselben Rüssel, Verhältnisse, auf die freilich noch viel zu wenig geachtet ist.

Form der Haken: Oben ist angeführt worden, dass sich alle Hakenformen der Cestoden auf ein gemeinsames Grundschema zurückführen lassen, nämlich auf ein kleines, hohles, an einem Ende zugespitztes, am anderen offenes Gebilde, die Hakentute; dieser Ausspruch Leuckart's besitzt sowohl in der Entwicklung der Haken als im Vergleich ausgebildeter Haken eine reale Basis. Es giebt Haken genug bei Cestoden, welche auch im fertigen Zustande sich über dieses Tutenstadium nicht erheben, so namentlich die kleineren Spitzen und Dornen auf den Rüsseln der Tetrarhynchiden. In allen anderen Fällen bildet sich secundär eine irgend wie gestaltete Basis aus, sei es in Form einer ovalen oder kreisförmigen Platte, auf der die Tute als gerader oder gebogener Fortsatz aufsitzt, sei es in Form einer langgestreckten und in zwei Zipfel ausgezogenen Basis, wie bei den Haken vieler Taenien, oder sei es, dass die Basis in mehrere, vom Ansatzpunkte des Hakens divergirende Wurzeln zerfällt wie etwa bei den Stacheln am Kopfstiele der Echinobothrien.

Die erste Form, grade oder gebogene Haken mit rundlicher Basalplatte finden wir weit verbreitet, so z. B. bei manchen Echinobothrien, bei zahlreichen Taenien und Tetrarhynchiden, bei *Bothriocephalus microcephalus* (XXXIX, 8), bei *Onchobothrium* (XLII, 6) etc.; vielleicht noch häufiger ist die zweite Form, die am besten entwickelt bei den grosshakigen Cystotaenien vorkommt, doch auch anderen Arten desselben Genus, wie anderen Genera nicht fehlt. Die Haken sind flachgedrückt und bestehen gewöhnlich aus drei Theilen: dem Haupttheile und zwei Fortsätzen der Basis des Haupttheiles; dieser letztere hat sichel- oder krallenförmige Gestalt und verhältnissmässig dicke Wandungen; im Inneren ist er hohl oder doch wenigstens von einer das Licht anders brechenden und weichen Substanz ausgefüllt. Die beiden Fortsätze dagegen bestehen aus einheitlicher Masse; der nach innen gerichtete und gewöhnlich längere heisst der Wurzelfortsatz (Manubrium), der andere kürzere, oft gespaltene oder zweilappige und nach aussen, also nach der Hakenspitze gerichtete wird Zahnfortsatz genannt. Der innere Hohlraum der Haken scheint wenigstens bei den grosshakigen Säugethiertaenien völlig abgeschlossen zu sein, höchstens durch einige ganz feine Oeffnungen mit der Aussenwelt in Verbindung zu stehen, denn beim Trocknen füllt sich der Innenraum leicht mit Luft; bei anderen Arten, besonders bei vielen Vogeltaenien ist der Basaltheil der Haken weit offen, diese gleichen dann mehr den Haken der ersten Form.

Haken mit radiär gespaltener Basis kommen meines Wissens nur bei den Echinobothrien vor und auch hier sind es nur die Haken des Kopfstieles, die man so bezeichnen kann, während die grossen Stirnhaken sich eher den grossen Haken der Taenien anschliessen und die kleinen Kragenhäkechen eine durchbohrte, rundliche Basalplate besitzen. An jedem solchen Kopfstielhaken kann man einen langen, sich allmählich zuspitzenden und nach hinten gerichteten Theil, ferner zwei von dessen Basis oder Vorderende rechtwinklig oder unter sehr stumpfem Winkel abgehende „Flügel“ und endlich einen vierten, sogenannten „Wurzelfortsatz“ unterscheiden. Die beiden „Flügel“ sitzen dem spießsformigen, nach hinten gerichteten Hakentheile wie der Querbalken dem Stamme eines T auf; sie sind an ihren freien Enden etwas nach hinten und zugleich meist stark gegen die Körperfläche zu gebogen; nach vorn scheinen sie mit flacher Wölbung oder einer etwas schäferen Kante versehen und nach hinten ausgehöhlt zu sein. Wo die beiden Flügel mit dem Spiesse zusammenstossen, entspringt der dicke, handgriffartige Wurzelfortsatz, der tief in das Parenchym des Kopfstieles hineinragt. Im Gegensatz zu den übrigen Hakenarten sind die Haken des Kopfstieles durchweg solid (Pintner 1081).

Die Haken der Phyllacanthinen (cf. Taf. XLII), die bei manchen Arten recht abweichend gebaut zu sein scheinen, lassen sich doch ohne besonderen Zwang mit Taenienhaken in Beziehung setzen; nicht selten kommt hier eine secundäre Verwachsung ursprünglich getrennter Haken zu Stande, woraus sich ebenfalls manche Besonderheit der Phyllacanthinenhaken erklärt. Vielleicht gilt diese nachträgliche Verwachsung auch für die eigenthümlichen Haken des *Triacnophorus* (XXXIX, 5), doch muss diese Vermuthung erst durch die Entwicklungsgeschichte begründet werden; sie wird nur nahe gelegt durch Hakenformen, wie sie manche *Calliobothrien* besitzen.

Die Haken liegen gewöhnlich in sogenannten „Hakentaschen“; es sind das blindsackartige Vertiefungen der Körperbedeckung, die sich genau den Basaltheilen der Haken anschmiegen und mit diesen mehr oder weniger fest verwachsen sind. Allzu innig ist übrigens diese Verbindung nicht, da in manchen Fällen z. B. bei vielen Vogeltaenien schon die Abkühlung des getödteten Wirthes resp. die hierbei in der Beschaffenheit des Darminhaltes auftretenden Aenderungen genügen, um die Haken in ihren Taschen zu lockern und zum Abfallen zu bringen; aber auch bei Cestoden mariner Thiere wird nicht selten das leicht stattfindende Abfallen der Haken oder bestimmter Hakensorten von den Autoren verzeichnet. Auch im alternden Scolex tritt Lockerung und Abfall der Haken ein.

Ueber die chemische Beschaffenheit der Substanz, aus der die Haken bestehen, sind wir sehr wenig unterrichtet; man pflegt zwar die Haken Cuticularbildungen zu nennen und ihre Substanz als Chitin zu bezeichnen, aber hierzu verleitet mehr das glänzende gelbliche Aussehen

der Haken, als ihr Verhalten Reagentien gegenüber: in kalter, etwa 15% Kalilauge lösen sich Taenienhaken innerhalb weniger Stunden vollkommen auf. Andererseits aber sind die Haken wieder recht widerstandsfähig, so kann man Haken von *Echinococcus*köpfchen in verkreideten Echinococcen unschwer nachweisen, vorausgesetzt natürlich, dass der betreffende Parasit überhaupt Köpfchen gebildet hatte; man benutzt auch das lange Erhaltenbleiben der Haken bei abgestorbenen und verkreideten *Cysticercus cellulosae* zum Nachweise solcher im Schweinefleisch (1120); wir wissen ferner, dass die Embryonalhäkchen mancher Cestoden sich bis ans Ende des Finnenstadiums erhalten, während sie in anderen Fällen frühzeitig verschwinden. Aber alle diese Erfahrungen geben uns keinen Anhalt über die chemische Constitution der Hakensubstanz; dieselbe muss sich übrigens im Alter ändern, denn es ist bekannt, dass Hakentuten von Wasser angegriffen werden, ausgebildete Haken derselben Art aber nicht (Leuckart 393, pg. 138); Wagener (365, pg. 42) findet, dass die Hakenanlagen von *Cysticercus pisiformis* bei der Einwirkung von Wasser und Alkohol sehr zierliche Netze zeigen, deren Maschen die spätere Längsfaserung anzeigen, die aber erst deutlich wird, wenn unorganische Bestandtheile in den Haken auftreten; dann sieht man zackige Linien, die sich beim Zerdrücken des Hakens trennen. An eine spätere Imprägnirung der Haken mit Kalksalzen denken auch andere Autoren.

Entwicklung der Haken. Was wir über die Entwicklung der Cestodenhaken im Einzelnen wissen, beschränkt sich auf einige wenige Fälle und zwar bei Cystotaenien. Leuckart (393) berichtet darüber Folgendes: Das Erste, was man an der Stelle des späteren Hakenkranzes in der Tiefe der flaschenförmigen Kopfhöhle beim *Cysticercus pisiformis* wahrnimmt, ist ein ziemlich breiter, ringförmiger Saum von kleinen Spitzen oder Härchen, die man als locale Entwicklungen der Oberflächenschicht betrachten darf. Die meisten dieser Spitzen bleiben freilich frühe in ihrer Bildung zurück und nur die unteren durchlaufen eine weitere Metamorphose; sie wachsen und verwandeln sich dabei allmählich in einen Kranz von conischen Krallen (Fig. 42), die sich schon nach kurzer Zeit als die sichelförmig gekrümmten freien Enden der späteren Haken erkennen lassen. Die Stelle, der diese Krallen angewachsen sind, liegt übrigens nicht genau in derselben Ebene mit den angrenzenden Theilen, sondern bildet einen ringförmigen, freilich Anfangs nur schmalen Wulst, der diaphragmenartig von der Wand der Höhle in das Innere derselben vorspringt. Durch die Entwicklung dieses Wulstes entsteht hinter der Basis des Hakenkranzes eine besondere Höhle von linsenförmiger Gestalt, die sich später abschnürt und in den inneren Hohlraum des Rostellums verwandelt. Die Krallen, welche diesem diaphragmaartigen Ringwulste aufsitzen, stehen alternirend, bilden also bereits einen Doppelkranz, wenn auch Form und Grösse der Krallen noch die gleiche ist: sie erscheinen als hohle, dünnhäutige Kegel, die in ähnlicher Weise wie die Hörner der Cavicornier auf dem Knochenfortsatze des Stirnbeins, auf einer conischen Verlängerung der Hautschicht

aufsitzen. Im Gegensatze zu den späteren Haken sind diese Krallen nicht nur äusserst dünnwandig, sondern Anfangs auch so zart, dass ein leiser Druck oder eine längere Berührung mit Wasser sie in der mannigfaltigsten Weise verunstaltet. Erst nach einiger Zeit, nachdem dieselben inzwischen zu der Grösse der späteren Sichel am Haken ausgewachsen sind, beginnt die Verdickung der Krallenwand und zwar durch Auflagerung an der inneren Fläche. Dieselbe geht aber nicht etwa in ununterbrochenen Schichten vor sich, sondern in unregelmässigen Längsstreifen nebeneinander, wie man aus dem eigenthümlichen streifigen Aussehen der sonst homogenen und structurlosen Krallenwand annehmen darf. Das Wachsen der Kralle geschieht durch Neubildung an ihrem Basalende, so dass also die Spitze der älteste Theil ist. Die Wurzel- und Zahnfortsätze entstehen also erst, wenn die Sichel ihre vollständige Grösse erreicht hat; bemerkens-

Fig. 42.



Auf einanderfolgende Entwicklungsstadien der
Haken von *Taenia serrata* (aus Leuckart).

werth ist also, dass die Sohle der Haken, die den inneren Hohlraum derselben nach aussen abschliesst, nicht im Zusammenhang mit der Sichel, sondern unabhängig von derselben auftritt, und zwar zuerst in Form eines hufeisenförmigen Halbringes, der dem Rande des vorderen Wurzelfortsatzes anliegt und erst allmählich durch Wachsthum sowohl der Länge wie der Breite nach seine spätere Bildung annimmt und die Basalöffnung überbrückt.

Dieser vor fast 40 Jahren gegebenen Darstellung der Hakenentwicklung bei einer *Taenia* ist in der Folge kaum etwas besonderes hinzugefügt worden, weder z. B. bei Moniez (800, pg. 37), noch bei Raub (859), bei Vogel (1029) oder bei Grassi und Rovelli (1193) etc.; sie ist noch heute giltig. Durch andere, grösstentheils mehr gelegentliche Beobachtungen wissen wir aber, dass nicht bei allen Cestoden sämmtliche Haken bereits im Finnenzustande vorgebildet sind, sondern dass manche oder auch alle überhaupt vorkommenden Haken erst nach der Ansiedelung im Darne des Endwirthes entstehen. So ist es der Fall bei *Scolex polymorphus* resp. dem *Calliobothrium filicollae* (Monticelli 1025), ebenso bei *Calliobothrium verticillatum* (Monticelli 1099), ferner gilt dies für die Haken am Kopfstiele bei den Echinobothriden (Leuckart 439) und in einigen anderen, weniger sicheren Fällen.

Variabilität der Haken. Wir haben schon oben auf die Variationen in der Zahl der Haken bei manchen Taenien hingewiesen; dem gegenüber muss jedoch auch darauf aufmerksam gemacht werden, dass in anderen Fällen die Zahl wiederum eine ganz constante ist, jedenfalls Verschiedenheiten in dieser Beziehung weit seltener sind. Form und Grösse der Haken erscheinen constanter, ist es doch nicht selten gelungen, unter Zuhilfenahme dieser Verhältnisse manche Finnenarten auf die entsprechenden Bandwürmer zurückzuführen. Von diesen Uebereinstimmungen d. h. also von der allgemeinen Constanz der Haken in Form, Zahl und Anordnung hatten schon die früheren Untersucher Kenntniss (Pallas, Goeze u. A.) und so spielen mit Recht genaue Angaben in dieser Beziehung in den Beschreibungen der Arten eine Hauptrolle.

Neuerdings hat nun Lönnerberg wiederholt (1054 und 1106) auf die Abhängigkeit der Hakengrösse einzelner Vogeltaenien von der Grösse des Wirthes resp. der Stärke der Darmmusculation der Wirthes aufmerksam gemacht, so bei *Taenia megaloccephala* Kr., die in *Calidris arenaria* Haken von normaler, in *Tringa minuta* solche von geringerer Grösse (0,085 gegen 0,050 mm) besitzt, bei *Taenia amphitricha* Rud., deren Exemplare aus *Tringa alpina* grössere, aus *Tringa Temmincki* kleinere Haken aufweisen etc. Die Zahl der Fälle erscheint noch zu gering, um die Lönnerberg'sche Hypothese wahrscheinlich zu machen; auch widerspricht ihr die bisherige Erfahrung, da bei den Taenien die Haken meist bereits im Finnenstadium ihre definitive Grösse erreichen*). Von den von Lönnerberg namhaft gemachten Taenien kennt man freilich das Finnenstadium nur bei *Taenia gracilis*, von welcher Art der Autor eine Form mit etwas grösseren Haken (0,095 mm gegen 0,077—0,080 mm) als „forma tadornae“ beschreibt (1054); nicht bekannt ist es meines Wissens, dass hier die Haken erst nachträglich ihre volle Ausbildung erfahren — jedenfalls müssen weit genauere Untersuchungen vorliegen, ehe man die Lönnerberg'sche Hypothese annehmen kann.

c. Die Rüssel der Tetrarhynchiden (XLIII).

Der Besitz von vier retractilen Rüsseln ist für die ganze Familie der Tetrarhynchiden charakteristisch und für die gesammte äussere Gestalt sowie die innere Organisation des Kopfes bestimmend. Diese Rüssel stellen meist lange und cylindrische Organe dar, die auf ihrer ganzen Aussenfläche mit Haken besetzt sind und durch einen besonderen Musculus

*) Es soll nicht unterlassen werden, zu bemerken, dass nach Leuckart (807, pg. 487) der Bandwurm Kopf „oftmals auch seine Haken mit zunehmendem Alter durch Ansatz neuer Chitinmassen an den Wurzelfortsätzen und der Sohle grösser und plumper werden lässt“, Veränderungen, die freilich in der Regel nur wenig merklich sind, so dass sie in der Mehrzahl der Fälle übersehen wurden (vergl. auch Leuckart 509, pg. 744 über *Taenia coenurus*). Nur *Taenia echinococcus* macht eine Ausnahme, da hier die Unterschiede in der Hakenform des Finnen- und des ausgebildeten Zustandes grössere sind. Diese Bemerkungen Leuckart's sind jedoch viel zu allgemein und scheinen auch weit mehr auf die Cystotaenien Bezug zu haben, als dass sie schon jetzt zu Gunsten der Lönnerberg'schen Hypothese verwendet werden könnten.

retractor in derselben Weise nach innen eingestülpt werden können, wie der eine Rüssel der Echinorhynchen; hierbei kommen dann die Haken nach innen zu liegen, da die Einstülpung wie bei *Echinorhynchus* an der Spitze der Rüssel beginnt. Die Aehnlichkeit jedes *Tetrarhynchus*-Rüssels mit dem der *Echinorhynchen* ist so gross und so in die Augen springend, dass bekanntlich die zuerst bekannt gewordenen Tetrarhynchen gar nicht zu den Cestoden, sondern zu den Acanthocephalen gestellt worden sind.

Zur Aufnahme der Rüssel dient je eine Rüsselscheide, das ist eine häutige Röhre von einer der Rüssellänge entsprechenden Ausdehnung, die im Anfangstheile des Kopfstieles gelegen ist. Sie beginnt unmittelbar an der Austrittsöffnung jedes Rüssels von der Kopffläche da, wo die Grenzmembran des Körpers in die mit Haken besetzte Rüsselloberfläche übergeht, und zieht im Innern des Kopfstieles nach hinten, um schliesslich in den dritten Theil des Rüsselapparates der Tetrarhynchiden überzugehen, in die sogenannten Bulbi. Die Rüsselscheiden haben nur die Aufgabe, die eingestülpten Rüssel in sich aufzunehmen, während die musculösen Bulbi als Protrusoren der Rüssel fungiren. Der ganze Apparat ist nach aussen wie nach dem Inneren des Kopfstieles vollkommen abgeschlossen; sein axialer Hohlraum wird einmal von dem Retractor und sodann von einer Flüssigkeit eingenommen, die sicherlich für die Bewegung der Rüssel, speciell für deren Hervorstülpen von grosser Bedeutung ist. Die Flüssigkeit im Rüsselapparat ist nach Pintner (809) bei *Tetrarhynchus longicollis* v. Ben. schmutzig-trüb, bei *Tetrarhynchus smaridum* (1268) ebenfalls fein molecular getrübt, enthält aber hier ausserdem noch „zahlreiche, sehr kleine und feine Stäbchen, die einzeln, aber auch zu Ketten vereinigt, in ihr schwimmen; es ist gar keine Frage, dass diese regelmässig vorkommenden Körperchen nichts anderes als in der Rüsselflüssigkeit zur Entwicklung gelangte Bacterien sind“; sie sind bereits bei Wagener (365, T. XX, f. 242) von derselben Art abgebildet.

Wenngleich die Structur des Rüsselapparates erst später geschildert werden soll, so erhebt sich schon hier die Frage, ob bei anderen Cestoden irgend ein Apparat existirt, mit dem der Rüsselapparat der Tetrarhynchiden in Beziehung gebracht werden kann: Physiologisch sicher mit dem Rostellum der Taeniaden, morphologisch aber gewiss nicht, denn die gelegentlich geäusserte Meinung, als ob das Rostellum der Taenien sich vierfach bei den Tetrarhynchen wiederhole resp. die vier Rüssel der letzteren aus dem einen Rostellum hervorgegangen seien, ist weder durch den Bau noch durch die Entwicklungsgeschichte, die wir allerdings bei den Tetrarhynchiden nicht kennen, gestützt. Ebensowenig scheinen mir Beziehungen zu den Tentakeln von *Parataenia* resp. *Polypocephalus* zu existiren, so dass die Rüssel der Tetrarhynchiden ganz isolirt stehen und in dieser Gruppe selbständig erworben sein müssen.

d. *Tentakel von Polypocephalus und Parataenia.*

Vor Jahren beschrieb ich unter dem Namen *Polypocephalus radiatus* (XLV, 9; 10) einen im Darm von *Rhinobatus granulosus* lebenden Cestoden, der wegen seiner eigenthümlichen Anhänge am Kopfe bis vor Kurzem ganz isolirt unter allen Bandwürmern stand; die Scheitelfläche des Kopfes ist nämlich von 16, etwa 0,4 mm langen und 0,04 mm breiten Tentakeln umgeben, welche ziemlich regelmässig auf die vier Seiten des Kopfes vertheilt sind; ein dicker musculöser Ringwulst umgiebt die Basis der Tentakel, die einen centralen, feinen Canal besitzen, jedoch anscheinend nicht retractil sind; als Haftorgane kommen noch Saugnäpfe vor, über deren Zahl mir das ungenügend conservirte Material ebenso wenig sichere Anhaltspuncte gab wie über den Bau der Genitalien oder auch nur die Form der Eier. In der Mitte der Scheitelfläche des fast kugligen Kopfes war eine Oeffnung vorhanden, die in einen grossen, von drüsenartigen Körpern besetzten Hohlraum führte.

Eine dem *Polypocephalus* ausserordentlich ähnliche Form hat neuerdings Linton (1173) unter dem Namen *Parataenia medusia* beschrieben; auch sie stammt aus dem Spiraldarme einer Rochenart (*Trygon centrura*); der fast kuglige Kopf (XLV, 1; 2) trägt vier Saugnäpfe, ferner an der quer abgestutzten Scheitelfläche eine Oeffnung und 16 bis 0,2 mm lange Tentakel, also Bildungen, die in gleicher Weise sich auch bei *Polypocephalus* vorfinden. Ueber die systematische Stellung dieser Form ist auch Linton nicht klar geworden, obgleich ihm frische Exemplare des Wurmes vorgelegen haben; einstweilen stellt Linton die *Parataenia* zu den *Taeniadae*, meint jedoch, dass gewisse Eigenthümlichkeiten sie zu den Tetrabothriiden in die Nähe von *Echeneibothrium* hinweisen.

e. *Sonstige Anhänge am Scolex.*

Unter dieser Rubrik sind nur noch wenige Bemerkungen zu machen; man kann als Anhänge des Scolex die sogenannten Kopflappen oder Halslappen oder Fleischwarzen der *Taenia perfoliata* G. und einiger verwandter Arten (*T. gigantea* Pet., *T. zebrae* Rud.) sowie ferner die flügel-förmigen Anhänge am Halse der *Taenia alata* Fraip. betrachten. Die schon Goeze bekannten Fleischlappen der *Taenia perfoliata* stehen wie bei den anderen genannten Arten unmittelbar hinter dem würfelförmigen und grossen Kopfe an dessen vier Kanten und vor der ersten Proglottis, also an Stelle des hier fehlenden Halses; sie sind etwa 0,2 mm lang und 0,1 mm breit, etwas abgeflacht und am freien Ende meist abgerundet. Ueber ihre Bedeutung sind wir weder in physiologischer noch in morphologischer Beziehung genügend unterrichtet. Kahane (793) meint, dass der Versuch, in den Halslappen ein die Wirkung der Saugnäpfe unterstützendes Organ zu sehen, angesichts des gänzlichen Mangels einer stark ausgeprägten und entsprechend angeordneten Musculatur scheitert; da jedoch *Taenia plicata* hinter dem Kopfe einen ununterbrochenen Hautwulst

besitzt, den man als einen in die Quere entwickelten Hals betrachten muss, und dieser Hautwulst genau die Lage der vier Halslappen innehält, so wird man auch letztere zusammen als Hals auffassen können.

Die *Taenia alata* Fraipont (826) aus *Uromastix acanthinurus* besitzt etwa in der Mitte des langgestreckten Halses und zwar anscheinend marginal je einen flügel förmigen Anhang, über dessen Bau gar nichts bekannt ist (XLV, 8).

3. Die Proglottiden.

Die Proglottiden stellen abgeflachte Körper von im Allgemeinen rechteckiger oder quadratischer Form vor, an welchen man einen Vorder- und Hinterrand, die beiden Seitenränder und die Bauch- resp. Rückenfläche unterscheiden kann. Die regelmässige rechteckige oder quadratische Gestalt trifft freilich niemals zu, da der Vorderrand stets etwas kürzer ist als der Hinterrand, es laufen demnach die Seitenränder nicht parallel, sondern sie convergiren nach vorn; die Gestalt der Proglottiden ist daher richtiger als trapezförmig zu bezeichnen. Die mit der Längsachse des Bandwurmes zusammenfallende Achse der einzelnen Proglottiden kann grösser, kleiner oder gleich der Querachse sein: im ersten Falle nennt man die Glieder aufrecht oblong, im zweiten gestreckt oblong und im dritten quadratisch.

Vorder- und Hinterrand der Proglottiden sind übrigens niemals bei den Cestoden gleich ausgebildet, der Hinterrand weist stets eine mehr oder weniger tiefe Längsfurche auf, in welcher der im Dorsoventraldurchmesser verschmälerte Vorderrand direct oder vermittelt eines halsartig verjüngten Zwischenstückes fest sitzt. Letzteres zeichnet sich, wie die Untersuchungen R. Leuckart's an *Taenia saginata* ergeben (807, pg. 372), nicht nur durch scharfes Abgesetztsein, sondern auch durch seine Structur von der übrigen Proglottis aus: „besonders ist es die Muskelarmuth und der Mangel der gewöhnlichen, senkrecht der Cuticula aufsitzenden Spindelfibrillen, was bei der Untersuchung auffällt. Allerdings fehlen die Muskeln nicht gänzlich; man erkennt vielmehr bei Anwendung stärkerer Vergrösserungen nicht bloss eine Anzahl von Sagittalfibrillen, sondern auch Quermuskeln, obgleich die einen wie die anderen sehr viel spärlicher, die letzteren auch merklich dünner sind als gewöhnlich; nur von den Längsmuskeln ist Nichts wahrzunehmen, sie endigen sämmtlich in der Nähe der Grenz-

Fig. 43.



Längsschnitt durch eine Proglottis von *Taenia saginata*.

²⁵/₁. (Aus Leuckart.)

furche und zwar scharf und plötzlich, so dass kein Zweifel darüber obwalten kann, dass die einzelnen Glieder in dieser Hinsicht von einander unabhängig sind. Trotzdem aber existirt eine Verbindung zwischen denselben, aber sie wird durch Spindelzellen vermittelt, die genau wie die subcuticularen Spindelzellen aussehen, nur dass sie nicht der Cuticula aufsitzen, sondern der Länge nach neben- und übereinander in die helle Grundsubstanz eingelagert sind“. Gelegentlich tritt das spitze Ende einer Muskelfaser mit einer Bindegewebsfibrille und durch eine ganze Reihe von Spindelzellen mit der Längsmusculatur des benachbarten Gliedes in Verbindung; doch geschieht dies nur in den tieferen Lagen der Längsmuskeln, die mehr oberflächlichen inseriren sich an der Grenzmembran. Die Markschiebt der Proglottiden zieht ohne Unterbrechung durch das halsartige Verbindungsstück von Glied zu Glied, aber sie zeigt innerhalb des Verbindungsstückes nur wenige oder gar keine Dorsoventralfasern, diese enden vielmehr scharf und deutlich vor resp. hinter den Genitalien. Die Action dieser Fasern ist es nach Leuckart besonders, welche die Mittelschicht der Proglottiden zuerst zum Einreissen bringt und dadurch ihre Lösung herbeiführt.

In vielen Fällen ist der Hinterrand der Proglottiden nicht blos rinnenförmig, sondern tiefer ausgehöhlt, gleichzeitig auch etwas verdickt, so dass die Proglottis eher mit einem kleinen, flachgedrückten Kelche verglichen werden kann und ein grösserer Theil des Vorderendes jeder Proglottis von dem ausgehöhlten Hinterende der unmittelbar vorhergehenden umfasst wird. Die Kelchform wird noch erhöht, wenn die Seitenränder stark convergiren, der Vorderrand also sich verkleinert. Von dieser Form der Proglottiden führen manche Arten ihre Namen, wie *Taenia imbutiformis* Polonio, *T. infundibuliformis* Goeze, *T. cyathiformis* Fröl., *Bothriocephalus infundibuliformis* Rud. (= *B. proboscideus* Rud.) etc.

Die Seitenränder der Proglottiden sind meist gradlinig und convergiren mehr oder weniger nach vorn, so dass die Trapezform vorherrscht; diese geht unter Verkleinerung des Vorder- und Vergrösserung des Hinterrandes in eine mehr dreieckige über. Oder die Seitenränder verlaufen mehr oder weniger gebogen und zwar meist nach aussen, dann resultirt eine ovale oder elliptische Form, die sich bei annähernd gleichem Quer- und Längsdurchmesser der einer runden Scheibe nähert.

Uebrigens erfährt der Hinterrand nicht selten weitere Veränderungen; dass er gelegentlich verdickt ist und wie ein Wulst erscheint, haben wir schon erwähnt; man findet ihn aber auch ausgerandet (z. B. *Tetrabothrium emarginatum* Dies., XL, 8), ausgenagt (*Zygobothrium megacephalum* Dies., 387, Tab. III, f. 7), wellenförmig gekraust (*Bothriocephalus plicatus* Rud.) oder mit Anhängen versehen. Am längsten ist dies von *Calliobothrium verticillatum* (Rud.) bekannt; doch verhalten sich die Proglottiden nicht in allen Abschnitten der Kette gleich, wie dies schon aus den Abbildungen, die P. J. van Beneden publicirt hat (311), hervorgeht; nach Zschokke (1044, pg. 215), der genauere An-

gaben von Pintner (809) erweitert, findet man unmittelbar hinter dem Halse, also die jüngsten Proglottiden von fast quadratischer Gestalt; ihr Hinterrand trägt an den Seiten beider Flächen zwei kurze, dreieckige Anhänge (XLVI, 6), von denen die auf derselben Fläche liegenden durch eine Anfangs kaum bemerkbare Falte untereinander verbunden sind, wie eine ähnliche aber schwächere Falte um den Rand der Proglottiden herumlaufend die rechten resp. linken Anhänge vereinigt. Die Proglottiden wachsen nun mehr in die Breite, auch die Anhänge vergrössern sich und bedecken fast die Hälfte der folgenden Proglottis; gleichzeitig zieht sich die Mitte des ventralen und dorsalen Bandes nach hinten zu dreieckig aus, so dass drei Zipfel auf jeder Fläche, ein medianer und zwei seitliche vorhanden sind. Bei weiterem besonders in die Breite gerichteten Wachstum der Proglottiden theilt eine Incisur jeden medianen Zipfel in zwei, die sehr bald die Grösse der seitlichen Zipfel erreichen. Auf dem ganzen Hinterrande besitzen also die Glieder acht gleiche Anhänge, je zwei an den Seitenrändern und je zwei auf der Bauch- und Rückenfläche. Ungefähr in der Mitte des ganzen Bandwurmes wachsen die Glieder in die Länge und gleichzeitig verschwinden die vier mittleren Anhänge; es bleiben also nur die seitlichen übrig, welche mit dem weiteren Wachstum der Proglottiden nicht gleichen Schritt halten, sich also relativ verkürzen, aber etwas verbreitern und auch an den abgelösten Gliedern sehr wohl erhalten sind; hier stechen sie sogar durch ihre weissliche Farbe von der durchscheinenden Proglottis beträchtlich ab.

Schon van Beneden (311, 138) hat an lebend in Seewasser gehaltenen Exemplaren des *Calliobothrium verticillatum* die Beobachtung gemacht, dass diese Anhänge beweglich sind; sie heben und senken sich, nähern sich etc., man findet sie stark contrahirt und an anderen Stellen erweitert; es ist daher nicht zu verwundern, wenn Zschokke (1044) bei der Untersuchung sowohl in den Anhängen als in den sie verbindenden Bändern fast nur Muskelfasern gefunden hat, die sich wie in den Saugorganen in drei Richtungen kreuzen. Der genannte Autor will es auch oft beobachtet haben, dass sich die zwei, drei oder vier Anhänge jeder Seite mit sammt ihrem muskulösen Zwischenbande zu einem Saugnapfe vereinigen; er zweifelt daher auch nicht daran, dass diese Verzierung des Hinterrandes der Proglottiden als Fixationsorgan benutzt wird; ausserdem aber, meint Zschokke, können die vier Lappen auch als Locomotionsorgan dienen; sie ersetzen dann die für diese Zwecke sehr schwache Musculatur der ganzen Strobila.

Ähnliche Verhältnisse bestehen bei *Anthobothrium cornucopia* v. Ben., *Phyllobothrium Dohrni* Zschokke (nec Oerley), dann bei *Crossobothrium laciniatum* Lint. und *Anthobothrium laciniatum* Lint., doch ist die Anzahl der Anhänge eine geringere.

Mit sehr zahlreichen, dreieckigen Anhängen ist der Hinterrand der Proglottiden der *Taenia fimbriata* Dies. (*Thysanosoma actinoides* Dies.) versehen (XLVI, 12); man kann den Rand geradezu gefranzt nennen.

Nur einen einzigen Anhang und zwar am selben Seitenrande finden wir bei den Proglottiden der *Taenia villosa* Bl. (XLVI, 5).

Doch nicht nur der Hinterrand ist es, der mit solchen Anhängen gelegentlich besetzt ist, sondern, wenn auch sehr selten, auch die Seitenränder; es sind nur zwei Arten hierbei namhaft zu machen, die *Taenia scolopendra* Dies. aus *Podiceps dominicensis* Brasiliens (XLVI 1; 2) und die *Taenia acanthorhyncha* Wedl aus *Podiceps nigricollis* Ungarns, die einem polychaeten Anneliden oder einem kleinen Scolopender auf den ersten Blick weit mehr ähnlich sind als einem Bandwurm (XLVI, 3). Doch stehen auch diese Formen nicht ganz unvermittelt da, wenigstens giebt es Arten, bei denen die Seitenränder der Proglottiden nicht gerade oder gebogen sind, sondern in der Mitte winkelig vorspringen, wie bei *Taenia lanceolata* Bl., während bei anderen (*Taenia macrorhyncha* Rud., XLVI, 11) die Seitenränder der Proglottiden mehr zipfelförmig entwickelt sind.

Die Uebersicht über die Proglottidenformen wäre unvollständig, wenn nicht noch jene Fälle angeführt würden, wo die Proglottiden nicht in der Längsrichtung sondern in dorsoventraler Richtung besonders entwickelt sind, wie bei *Taenia perfoliata* und Verwandten, auch bei manchen Bothriocephalen. An und für sich kurzgliedrige Arten dürften, soweit die Form in Betracht kommt, als Ausgangspunct zu nehmen sein und Arten wie *Taenia echinobothrida* Mégn. (786) mit ihren schüsselförmigen Proglottiden den Uebergang zu den rein „durchblättern“ Arten bilden. Dass in solchen Fällen auch die Lagerung der Genitalien in den Proglottiden nicht unerhebliche Abweichungen von dem gewöhnlichen Verhalten zeigt, ist bei der so grossen Differenz in der Gestalt der Proglottiden wohl verständlich.

An einem Bandwurm kann entweder nur eine einzige Form der Proglottiden vorkommen oder deren mehrere: ersteres ist fast ausschliesslich bei jenen der Fall, die man „kurzgliedrige“ zu nennen pflegt, bei denen die Glieder entweder queroblong oder schüsselförmig oder durchblättern sind; oder aber die Proglottiden sind in der Jugend quer oblong, werden mit dem Wachsthum quadratisch und endlich im reifen Zustande aufrecht oblong an demselben Wurm. Wenn nun auch im Allgemeinen die Gestalt der Proglottiden für die Arten charakteristisch ist, so ist doch nicht zu vergessen, dass wir es in den Bandwurmgliedern mit stark musculösen Gebilden zu thun haben, die ihre Gestalt nicht unbeträchtlich zu verändern im Stande sind. Am weitesten scheint dies bei *Bothriocephalus latus* (L.) zu gehen, der für gewöhnlich allerdings queroblonge Glieder besitzt; doch kommen auch Exemplare mit ganz taenioidem Habitus vor; hier sind dann nur die jüngsten Proglottiden queroblong, die älteren quadratisch und die ältesten aufrecht oblong.

Dass an den Proglottiden die Genitalöffnungen und zwar in sehr verschiedener Vertheilung liegen, soll hier nur der Vollständigkeit wegen erwähnt sein; ebenso dass sich in der Circumferenz der Genitalpori bei manchen Arten veritable Saugnäpfe entwickelt haben (z. B. bei der von

Zschokke [1044] als *Tetrabothrium crispum* bezeichneten Art); fraglich ist es, ob ein bei *Tetrabothrium heteroclinum* Dies. = *Amphoterocotyle elegans* Dies. (403) auf der Fläche der Proglottiden, in der Nähe des einen Seitenrandes vorkommender Saugnapf zu den Genitalien zu rechnen ist oder nicht; weder die Abbildung noch die Beschreibung giebt einen ganz sicheren Anhaltspunkt, immerhin scheint es, als ob der Saugnapf ohne directe Beziehung zu den Genitalien sei, dann würde er also nicht mit dem Genitalsaugnapf des oben erwähnten *Tetrabothrium* zusammenfallen.

Dass die Proglottiden mancher Cestoden Härchen und Stacheln besitzen, haben wir schon oben erwähnt; hier sei noch nachgetragen, dass bei wenigen Arten sich grössere Haken und zwar am Genitalporus gebildet haben; dieses interessante Factum meldet Wedl (392) von *Taenia cheilancristrota brevirostris* aus *Ardea stellaris* und *Taenia cheilancristrota longirostris* aus *Ardea purpurea*; in beiden Fällen handelt es sich um zwei Hakenpaare, die wohl bei der Copulation irgend eine Rolle spielen werden.

In Zusammenhang mit den Ausmündungen der Genitalien dürften die bei manchen Arten vorkommenden Längsfurchen der Proglottiden zu bringen sein. Solche sind von *Bothriocephalus* (*Ptychobothrium*) *belones* Duj. durch Monticelli (1099) bekannt geworden; eigenthümlich ist es schon bei dieser Art, dass die Proglottiden nicht wie gewöhnlich quengerunzelt erscheinen, sondern zahlreiche Längsrünzeln besitzen, die anscheinend durch grössere Proglottidenstrecken hindurchgehen (XLVI, 4 AB). Ueber den ganzen Bandwurm sieht man aber in der Mittellinie beider Flächen einen Sulcus longitudinalis hinziehen, der, wie sich Monticelli ausdrückt, durch eine Reihe von unregelmässigen Vertiefungen gebildet wird, die sich in der Mitte jedes Gliedes auf beiden Flächen finden. Diese Vertiefungen sind auf der einen Fläche breit und tief, auf der anderen mehr langgestreckt und flacher; im Grunde der ersteren mündet der Uterus, in den letzteren, also auf der entgegengesetzten Fläche Penis und Vagina aus. Anders bei jenen *Bothriocephalen*, wo in jeder Proglottis zwei Genitalapparate entwickelt sind; hier findet Lönnberg (1225) wenigstens bei *Bothriocephalus* (*Diplogonoporus*) *balarnopterae* Lönnbg. auf einer Fläche zwei parallele Sulci longitudinales, die untereinander etwa 4 mm, vom entsprechenden Seitenrande etwa 7,5 mm entfernt sind; auch hier münden Cirrus und Vagina in den Sulci aus, während die zugehörigen Uteri wahrscheinlich auf der entgegengesetzten Fläche sich öffnen.

Wenn nun auch in diesen Fällen die Beziehungen der Längsfurchen zu den Genitalien offen liegen, so sind wir durch Zschokke mit einer Art bekannt geworden, wo sicher schon deswegen solche Beziehungen nicht existiren, weil die Furchen nur auf den vorderen noch unreifen Proglottiden vorkommen, in älteren dagegen verschwinden; es ist dies die von Zschokke (1044) als *Phyllobothrium Dohrni* (aus mehreren Selachiern) bezeichnete Art, deren vordere Glieder sowohl auf der Ventral- wie Dorsalseite zwei tiefe Längsfurchen erkennen lassen, welche jede Proglottis in drei Abschnitte theilt, zwei seitliche kleinere und einen

mittleren, etwa zweimal so grossen. Der Querschnitt durch ein solches Glied (XLVI, 7) weicht demgemäss sehr beträchtlich von dem gewohnten Aussehen ab, denn statt eines Schnittes von langgestreckt elliptischer oder von bandförmiger Gestalt sieht man drei beinahe scheibenförmige, runde Gebilde, ein mittleres grosses und zu dessen Seiten je ein kleines; alle drei hängen nur durch eine schmale Substanzbrücke zusammen. Man bemerkt, dass in den seitlichen, durch die tief einschneidenden Sulci abgetrennten Theile die Seitennerven, in dem mittleren die Excretionsgefässe verlaufen.

Diese Verhältnisse sind übrigens nur im vorderen Theile der einzelnen Proglottiden deutlich ausgebildet; am hinteren Theile derselben resp. am Hinterrande ist dies verwischt durch ein circuläres Band, welches den Vorderrand der folgenden Proglottis umfasst und, wie schon oben bemerkt wurde, an den Rändern der Bauch- und Rückenfläche in vier Zipfel ausläuft. Je älter übrigens die Proglottiden werden, desto mehr nimmt ihr Querschnitt normale Gestalt an — die Sulci verschwinden.

Die Endproglottis bedarf einer besonderen Besprechung, obgleich die litterarischen Angaben über dieselbe recht dürftig sind. Als Endproglottis bezeichnet man die zuerst entstehende Proglottis, die also an dem intacten Bandwurm die letzte darstellt und später zuerst abgestossen wird. Sie ist schon durch ihre Gestalt von den übrigen, unmittelbar vorhergehenden Proglottiden unterschieden, so wie durch den Umstand, dass an ihrem Hinterende die vier resp. zwei Excretionsgefässe gemeinschaftlich in einem Porus ausmünden; dazu kommt ferner noch, dass diese ursprüngliche Endproglottis, wie es scheint, nur selten Genitalien entwickelt, gewöhnlich also steril bleibt; so wird dies für Taenien im Allgemeinen angegeben von Küchenmeister (Die Parasiten des Menschen, II. Aufl., pg. 46), für *Taenia rhopalocephala* und *T. Leuckarti* von Riehm (812), von mir (864) für *Bothriocephalus latus*, von Kahane (793) für *Taenia perfoliata*, von Kraemer (1213) für *Cyathocephalus truncatus* — kurz es dürfte die Annahme, dass die Endproglottis der Cestoden steril bleibt, durch Beobachtungen genügend gesichert sein.

Küchenmeister fasst die Endproglottis als „steril bleibenden Rest der ins Bandwurmleben mit hinübergehenden Brutkapsel resp. des Brutkapselrudimentes (des Stieles)“ auf, eine Ansicht, die meines Erachtens nicht begründet ist; wenn auch an der Thatsache, dass am jungen, knospenden Scolex sich Reste der Mutterblase oder des Halsstieles nachweisen lassen, nicht zu zweifeln ist, so ist in keinem Falle der Uebergang derselben in die ursprüngliche Endproglottis wahrscheinlich, viel weniger erwiesen. Eher wird man die letzte resp. erste Proglottis dem ja auch stets in reducirter Form auftretenden Analsegment der Anneliden vergleichen können.

Sterile Proglottiden; Dimorphismus. Bei manchen Cestoden kommen ausser der Endproglottis noch andere sterile Proglottiden vor und bedingen einen Dimorphismus der Glieder. Auf diese Ver-

hältnisse hat Kahane (793) zuerst bei *Taenia perfoliata* hingewiesen; es hat sich dann auch hier herausgestellt, dass diese Erscheinung weiter, wenn wohl auch nicht allgemein verbreitet ist. Bei der genannten Taenie der Pferde kommen zwei Formen zur Beobachtung, solche mit nach hinten sich verbreiterndem Körper und abgestutztem Hinterende neben Exemplaren, die in der Mitte am breitesten sind und sich dann nach hinten zu verjüngen, so dass sie an dem breiten Körpertheile einen ebenfalls aus Gliedern bestehenden schwanzartigen Anhang tragen. Die Untersuchung erweist nun, dass bei den abgestutzten Exemplaren die Geschlechtsorgane bis in die letzte Proglottis entwickelt und diese letzten Proglottiden mit Eiern erfüllt sind. Anders bei der zweiten Form: zwar findet man auch hier im vorderen Theile des Bandwurms die Anlagen der Geschlechtsorgane und in den mittleren Proglottiden auch die männlichen Organe in voller Höhe der Entwicklung, aber in den Gliedern des schwanzartigen Anhangs zeigt sich bis zum letzten keine Spur von Geschlechtsorganen oder deren Anlage. Daraus scheint also hervorzugehen, dass die Ketten mit abgestutztem Hinterende älter, obgleich kleiner, als die mit verjüngten Ende sind.

Kahane nimmt daher an, dass ursprünglich am Kopfe der *Taenia perfoliata* durch Knospung eine Anzahl Glieder entstehen, die von Anfang an ganz steril sind; dass dann eine Zeit lang danach neue Glieder sprossen, die mit einer nachträglich sich normal entwickelnden Geschlechtsanlage versehen sind und endlich, dass auf einer gewissen Lebensstufe des Bandwurmes die sterilen Glieder sich als Ganzes von der Kette lösen. Die Endglieder der abgestutzten Form würden demnach nicht den ursprünglichen (sterilen) Endproglottiden entsprechen, sondern den mittleren bei Thieren mit verjüngtem Hinterende.

Entsprechende Erscheinungen sind wie gesagt auch bei anderen Arten gesehen worden, so von Riehm (812) bei *Taenia Leuckarti*, wo die fünf letzten Glieder steril bleiben, von R. Leuckart (807) bei *Bothriocephalus cordatus* Lkt., von Blanchard (1179) bei *Taenia (Moniezia) marmottae* Fröl., von Dujardin (277, pg. 565) bei *Taenia microstoma* Duj., von Zschokke (1044, pg. 89) bei *Taenia relictæ* Zsch. Freilich deuten die beiden letztgenannten Autoren die Sterilität der Endproglottiden bei ihren Taenien als eine scheinbare, indem sie annehmen, dass das Fehlen von Eiern in den hinteren Gliedern durch ein Ausstossen derselben zu erklären ist und nicht durch primäre Sterilität; hierfür fehlt aber bei Zschokke wie bei Dujardin jeder Beweis.

Wir werden also nach wie vor annehmen dürfen, dass bei manchen Cestoden ausser der stets (?) steril bleibenden ältesten Proglottis noch eine grössere oder geringere Anzahl von nächst jüngeren Gliedern ganz steril bleibt oder wenigstens über die Anlage der Genitalien nicht hinauskommt.

Für dieses Verhalten hat Kahane, wenigstens soweit *Taenia perfoliata* dabei in Betracht kommt, eine Erklärung versucht; er nimmt an, dass die uns nicht näher bekannten Existenzbedingungen ganz allgemein als

dem Wachsthum dieser Art ungünstige zu bezeichnen sind; schon die allgemeine Körperform sowie die Gestalt der einzelnen Glieder weisen darauf hin, dass eine Vergrösserung des Bandwurmes in der Richtung seiner Längsachse auf grosse Hindernisse stösst. Die Lagerung der inneren Organe, vollständig dem äusseren Aussehen angepasst, ist nach Kahane nur ein fernerer Beleg hierfür; es dürfte also — fährt der Autor fort — vielleicht kein voreiliger Schluss sein, wenn man behauptete, dass diejenigen Proglottiden, die sich zu allererst vom Kopfe sondern, mit solchen Schwierigkeiten zu kämpfen haben, dass das ganze zur Verfügung stehende Bildungsmaterial zum Aufbau der stützenden, zur (passiven) Abwehr der Wachsthumshindernisse geeigneten Gewebe verwendet wird, so dass für die Geschlechtsorgane kein weiterer Zuschuss vorhanden ist. Erst unter dem Schutze dieses, gleichsam als Strebepfeiler und schützender Wall zugleich wirkenden Körperabschnittes, würden dann in den späteren Gliedern die Geschlechtsanlagen zur Geltung gelangen. Diese Hypothese ist, wie man sieht, nur auf *Taenia perfoliata* gegründet und kann wenigstens in dieser Form nicht allgemein gelten; aber es ist vielleicht doch richtig, dass bei manchen Arten die ersten Proglottiden nicht so viel Energie mit erhalten, dass sie sich völlig ausbilden können und dass erst der Scolex eine Zeit lang unter so günstigen Ernährungsverhältnissen leben muss, ehe er im Stande ist, normal sich entwickelnde Proglottiden zu erzeugen, bis dahin aber Kümmerlinge producirt. Wissen wir doch, dass beim Import in falsche Wirthe, also in für die Existenz der betreffenden Art ungünstige Verhältnisse entweder nur ein Wachsthum des Halsendes, aber keine Gliederung desselben oder nicht einmal ein Wachsthum erfolgt.

Die Zahl der Proglottiden, die einen Bandwurm zusammensetzen, ist eine je nach den Arten sehr verschiedene und auch innerhalb derselben Art meist mehr oder weniger schwankende. *Taenia echinococcus* v. Sieb. und *Taenia proglottina* Dav. sind wohl diejenigen Arten, welche die wenigsten Proglottiden erzeugen, d. h. man findet bei Exemplaren der *Taenia echinococcus* immer nur drei oder vier Proglottiden, bei *Taenia proglottina* gewöhnlich nur fünf Proglottiden am Scolex hängend; ja *Echinobothrium affine* Dies. besitzt immer nur drei Proglottiden, *E. typus* v. Ben. 8—10, *Cyathocephalus truncatus* (Pall.) 10—20, in seltenen Fällen bis 60 (Kraemer 1213). Diesen Arten stehen andere mit enormer Proglottidenzahl gegenüber, so *Bothriocephalus latus* mit 4000 und mehr Proglottiden, *Taenia saginata* mit über 1000, *Taenia solium* mit 800—900; noch mehr Proglottiden müssen bei Arten wie *Taenia expansa* Rud. oder wie bei dem erst vor Kurzem beschriebenen *Bothriocephalus grandis* (R. Blanch.) vorhanden sein, da dieser Wurm 10 m lang ist und durchweg sehr kurze Proglottiden besitzt.

Intercalation und Verwachsung von Proglottiden. Wir haben allen Grund zu der Annahme, dass die Proglottiden, die ein Bandwurm besitzt oder jemals besessen hat, alle nach einander und zwar in der durch die Stellung gegebenen Reihenfolge am Scolex sich gebildet haben,

dass also niemals durch Einschalten neuer Proglottiden die Zahl der Glieder an einem Bandwurme vermehrt wird. Wenn nun trotzdem nicht selten von intercalirten Proglottiden gesprochen und geschrieben wird, so ist dies in einem anderen Sinne zu verstehen; es handelt sich hierbei um Halbproglottiden, die in die Reihe normaler Glieder eingeschaltet sind, aber nicht secundär, sondern an der Knospungszone der Glieder überhaupt entstanden und allmählich weiter gerückt sind. Wenn es den Anschein hat, als ob diese Fälle bei den Cestoden des Menschen häufiger seien als bei anderen Arten, weil sie hier öfters in der Litteratur verzeichnet sind, so liegt das wohl nur daran, dass die Bandwürmer des Menschen weit mehr Beobachter finden.

Es giebt jedoch Cestoden, bei denen secundär eine Verdoppelung der ursprünglichen Proglottidenzahl vorkommt, so bei *Bothriocephalus punctatus* Rud. Jede Proglottis besitzt in der Jugend nach van Beneden (311, pg. 162) gewöhnlich zwei, selten drei oder ausnahmsweise selbst bis sechs hintereinander liegende Genitalapparate (XLVI, 8), während man bei reifen Proglottiden gewöhnlich nur einen (XLVI, 9) findet; hier scheint eine Spaltung der ursprünglichen Glieder, die man besser als Doppelproglyottiden bezeichnen könnte, vorzukommen, da eine Rückbildung der angelegten Genitalien nicht beobachtet ist; auch spricht die Form der Glieder für eine solche secundäre Querspaltung, der vordere, abgespaltene Theil ist bei der Trapezform der Glieder naturgemäss kleiner als der hintere. Es giebt übrigens auch Taenienarten, bei denen regelmässig kleine mit grösseren Gliedern abwechseln, doch ist uns deren Entwicklung unbekannt.

Wenn nach der Genese der Proglottiden, von dem eben erwähnten Falle abgesehen, eine secundäre Zunahme ihrer Zahl ausgeschlossen erscheint, so scheint eine Abnahme der Zahl durch Verwachsung ursprünglich getrennter Glieder stattzufinden; wie die Intercalation ist die Verwachsung von Proglottiden eine Abnormität und daher erst unter dieser Ueberschrift weiter unten zu behandeln; aber bei manchen Bandwürmern kommt sie so häufig vor, dass man kaum eine ausgewachsene Kette findet, an der nicht besonders unter den reifen Proglottiden die Verwachsung zu constatiren wäre. Man erkennt sie daran, dass solche Glieder mehr als die normale Zahl der Geschlechtsorgane oder, wo diese bereits zurückgebildet sind, eine übernormale Anzahl von Genitalpori besitzen. Solche Fälle sind auch wiederum von den Cestoden des Menschen häufiger bekannt geworden, doch will ich auf *Bothriocephalus felis* Crepl. hinweisen, bei dem nach meinen Erfahrungen (864) Glieder mit mehreren Genitalpori zu den regelmässigen Vorkommnissen gehören.

Ablösung der Proglottiden. Es scheint, dass bei allen Cestoden, die überhaupt abgegrenzte Proglottiden bilden, eine Ablösung derselben stattfindet. Freilich geschieht dies auf verschiedenen Entwicklungsstufen und in verschiedener Weise; letzteres insofern, als bei manchen Formen

die Glieder einzeln am Hinterende des Wurmes abfallen, bei anderen dagegen nur in grösseren oder kleineren Strecken. Für den ersten Fall dürften die Taenien, doch auch andere Gattungen typische Beispiele abgeben, für den zweiten die Bothriocephalen.

Entsprechend der verschiedenen Grösse, die die Glieder an demselben Bandwurme aufweisen, ist auch die Entwicklung der in ihnen enthaltenen Geschlechtsorgane verschieden weit vorgeschritten: bei zahlreichen Arten finden wir, wenn wir nur überhaupt den betreffenden Bandwurm im ausgewachsenen Zustande untersuchen, alle Stadien, die die Geschlechtsorgane eingehen können, der Reihe nach, von ihrer ersten unbestimmten Anlage durch volle Höhe ihrer Entwicklung bis zum theilweisen Schwunde derselben repräsentirt. Die hintersten und ältesten Proglottiden sind dann „reif“ und sie lösen sich in diesem Zustande, wo sie fast nur noch Eiersäcke darstellen, ab, ohne damit freilich ihre Lebensfähigkeit ganz einzubüssen; wir sehen sie nicht nur oft noch Bewegungen vollführen, wenn wir sie frisch genug in dem nicht abgekühlten Darminhalte oder unter entsprechenden Verhältnissen untersuchen, sondern es ist auch bekannt geworden, dass sie mit den Faeces entleert in diesen sich bewegen und fortzukriechen suchen. Es sind zum Theil bereits alte Erfahrungen, die hierüber vorliegen, wie z. B. Koenig (54) sich solche Proglottiden der *Taenia saginata* auf die Handfläche in einen Tropfen Milch legte und die Bewegungen dieser isolirten Glieder beobachtete, ja sogar das Ausstrecken eines rüsselartigen Organes, des Cirrus, wahrnahm. Ein späterer Autor (Thomas 1075) schildert uns, dass die mit den Faeces abgegangenen Glieder der *Taenia serialis* das Bestreben zeigen, an Grashalmen hervorzukriechen, überhaupt ganz geschickt klettern. In diesen Fällen handelt es sich darum, die reifen Eier möglichst zu verstreuen und den in ihnen eingeschlossenen Oncosphaeren die Gelegenheit zu geben, in die zusagenden Zwischenträger, wenn auch passiv, einzudringen. Nicht ganz so liegen die Verhältnisse bei den Bothriocephalen und anderen eine Uterusmündung besitzenden Cestoden; hier ist wenigstens die Möglichkeit gegeben, dass die Eier aus dem Träger des Bandwurmes nach aussen gelangen, auch ohne dass Proglottiden sich lösen; die Eier werden eben in den Darm abgelegt und mit den Faeces nach aussen geführt. So war es bei den von mir künstlich inficirten drei Dorpater Studirenden der Fall (864), deren Bothriocephalen alle ein intactes Hinterende zeigten, obgleich Eier in Mengen bei der Untersuchung der Faeces nachgewiesen werden konnten. Man findet daher nicht selten die reifen, letzten Glieder des *Bothriocephalus latus* ganz frei von Eiern, es ist aber verkehrt, wie es Küchenmeister gethan hat, solche Glieder als noch unentwickelte zu betrachten. Wenn in solchen Fällen schliesslich ebenfalls Glieder abgestossen werden, so mag dies mehr mit der Unmöglichkeit der betreffenden Art, eine gewisse wenn auch schwankende Länge und Gliederzahl zu überschreiten, zusammenhängen, als mit der Nothwendigkeit, der erzeugten Brut den Austritt aus dem Körper des Wirthes zu ermöglichen.

Aber in vielen anderen Fällen lösen sich die Proglottiden bereits von der Kette, noch ehe sie ihre mögliche Ausbildung erreicht haben; es sind dies besonders die Cestoden der Haie und Rochen, die sich auch in dieser Hinsicht vor anderen Bandwürmern auszeichnen. Doch auch unter den Taenien kennen wir einen solchen Fall und zwar bei der *Taenia (Davainca) proglottina* Dav. (XLVI, 10); nach den Mittheilungen von R. Blanchard (1179) ist dieser Bandwurm 0,5—1,0 mm lang und besteht aus zwei bis vier (nach Railliet [1198] stets fünf) Proglottiden; im ersten Gliede ist noch nichts von Geschlechtsorganen zu sehen, im zweiten ist der männliche, im dritten der weibliche Genitalapparat in voller Entwicklung, während man in der vierten Proglottis nur noch Eier und von den Genitalien nur den Cirrus, die Vagina und das Receptaculum seminis findet. Die Glieder der *Taenia proglottina* haben das Bestreben, sich frühzeitig zu lösen; bei dem von Blanchard geschilderten Wurme ist bereits die zweite Proglottis von der ersten zur Hälfte separirt, ebenso die dritte von der zweiten, während die vierte nur noch an den beiden Ecken mit der dritten zusammenhängt. Die abgelösten Glieder leben im Darm des Wirthes (*Gallus domesticus*) weiter und wachsen bis auf 2 mm Länge und 1,25 mm Breite an, sie erreichen also Dimensionen, welche die der ganzen *Taenia proglottina* um das Doppelte übertreffen.

Unter den Cestoden der Plagiostomen sind es besonders die Phyllobothrien und Phyllobothrien, deren Proglottiden sich in der Regel bereits ablösen, wenn ihre Geschlechtsorgane sich im männlichen Reifezustande befinden; es sind entweder kleine Ketten, die sich von der Strobila ablösen (Oerley 406) oder einzelne Proglottiden; jedenfalls geht ein ganz bedeutendes Wachsthum und die volle Ausbildung der Genitalien erst in diesem isolirten Zustande vor sich, ja solche Glieder sind, wie man das freilich voraussetzen musste, in Copulation beobachtet worden (Pintner 1103). Wie gross dies spätere Wachsthum der abgelösten Glieder ist, beweist z. B. *Calliobothrium Eschrichtii* v. Ben. (311, pg. 142), das als Strobila 4—5 mm lang ist, dessen frei gewordene und ausgewachsene Proglottiden 8—9 mm lang werden.

4. Grösse der Cestoden.

Die ausgebildeten Bandwurmketten erreichen, wie sich dies aus der verschieden grossen Anzahl der Proglottiden ergibt, die eine solche Kette zusammensetzen, auch eine verschiedene Länge; im Allgemeinen werden also Arten mit wenigen Proglottiden bedeutend kleiner sein, als solche mit zahlreichen Gliedern; ganz abhängig ist freilich die Länge der Cestoden nicht von ihrer Proglottidenzahl, da es ja auch noch auf die Länge der Glieder ankommt, endlich ist bei Längenangaben die grosse Contractilität der Proglottiden zu berücksichtigen, die oft weniger bei den reifen Gliedern, als gerade bei den jüngeren zur Geltung kommt.

Nach diesen Einschränkungen mögen einige Zahlen angegeben sein; die kleinste Bandwurmart, die ich kenne, ist die schon wiederholt erwähnte

Taenia (*Davainea*) *proglottina* Dav., die 0,5—1,0 mm lang wird; dann dürfte *Echinobothrium myliobatis aquilae* Wedl mit 1—2 mm, *Ech. affine* Dies. mit ca. 2,5 mm folgen; *Taenia echinococcus* v. Sieb. wird 2,5—5 mm lang, *Rhynchobothrium longispine* Lint. 2—3 mm, *Echinobothrium musteli* Pintn. 4—5,5 mm, *Calliobothrium Eschrichtii* v. Ben. 4—5 mm, *Rhynchobothrium hispidum* Lint. 4—8 mm, *Rh. lomentaceum* Dies. 9—10 mm, *Rh. tumidulum* Lint. 5—12 mm, *Otobothrium crenacolle* Lint. 11—14 mm, *Rhynchobothrium heterospine* Lint. 14 mm, *Rh. longicorne* Lint. 14 mm, *Rh. Wageneri* Lint. 18 mm, *Echeneibothrium minimum* v. Ben. 17 mm, *Acanthobothrium Dujardini* v. Ben. 20 mm etc. etc. Doch nicht nur die Cestoden der Haie sind meist klein, auch unter den Taenien kommen recht kleine Arten vor; einige haben wir schon erwähnt; es folgen *Taenia aegyptiaca* aus *Cursorius isabellinus* mit 6 mm, *T. cesticillus* Mol. aus *Gallus domesticus* mit 16 mm, *T. conica* Mol. aus *Anas boschas* mit 7 mm etc. etc.; im Allgemeinen sind die Taenien der Vögel kleinere Arten; doch kommen solche auch bei Säugethieren vor, wie dies schon die oben erwähnte *Taenia echinococcus* v. Sieb. beweist.

Gegenüber diesen Zwergarten stehen enorm lang werdende Arten, so *Taenia serata* G. mit 0,5—2 m, *T. marginata* Batsch mit 1,50—5 m, *T. saginata* G. mit 3—8 m (nach Bérenger-Férand soll diese Art gelegentlich bis 50 m und darüber lang werden), *T. solium* L. mit 2—3, selbst bis 8 m, *T. (Moniezia) expansa* Rud. mit 4—5 m und darüber, *T. (Moniezia) Benedeni* Mon. mit 4 m und darüber, *T. (Andrya) rhopatiocephala* Riehm (= *T. cuniculi* R. Blanch.) mit 1 m, *Bothriocephalus latus* (L.) mit 2—7—10 und selbst bis 20 m, *Bothr. grandis* R. Blanch. mit 10 m etc. Haubold (1039) berichtet von einer *Taenia denticulata* (gemeint ist wohl *T. expansa*), die 45 m lang gewesen sein soll.

5. Färbung.

Wenn wir von jenen, erst später zu erwähnenden Fällen absehen, in denen Cestoden theils nach Aufnahme von Blutfarbstoff, theils nach Resorption von Eisen- oder Quecksilbersalzen eine abnorme Farbe angenommen haben, dürfte als vorherrschende Färbung ein reines Weiss oder Gelblichweiss zu bezeichnen sein; je nach der Dicke der betreffenden Arten und ihrem Reichthum an Kalkkörperchen ist diese Färbung mehr oder weniger intensiv. Sie wird nicht selten durch die Farbe innerer Organe oder der Eier oder durch aufgenommene Nahrung beeinflusst. So erscheinen die Bothriocephalen meist mehr bräunlich oder graugelb, da die Dotterstöcke diese Färbung aufweisen und einen sehr grossen Theil der Proglottidenfläche einnehmen; dasselbe gilt für *Bothridium*-resp. *Solenophorus*-Arten, jedoch nicht für alle Cestoden mit ähnlich stark entwickelten Dotterstöcken. Es ist ferner allgemein bekannt, dass die reifen Proglottiden der *Taenia cucumerina* im frischen Zustande eine röthliche Färbung besitzen, die einzig und allein von der die Eier zusammenhaltenden Zwischenmasse herrührt; Dujardin (277, pg. 600) erwähnt,

dass die die Eier enthaltenden Proglottiden der *Taenia crateriformis* gelb oder röthlich gefärbt sind. Finden sich die Eier nicht in der ganzen Proglottis verbreitet, sondern nur an einer kleineren Stelle angehäuft, so sticht diese mitunter recht erheblich von der Umgebung ab, wie dies bei Bothriocephalen, Triaenophoren, Schistocephalen und anderen Bothriaden der Fall ist und unter den Taeniaden, z. B. bei *Taenia lineata* zu beobachten ist; freilich verhalten sich die Bothriaden und die genannte Taenie nicht ganz gleich, indem bei letzterer die eigenthümliche Zeichnung der Glieder bereits in ganz frischem Zustande besteht, bei den Bothriocephalen etc. erst auftritt, wenn der betreffende Bandwurm einige Zeit mit der Luft, mit Wasser in Berührung gewesen ist; sie beruht auf einer schon früheren Autoren (9) bekannt gewesenen Verfärbung der Eier.

Dass auch aufgenommene Nahrung die Ursache besonderer Färbung von Cestoden sein kann, beweisen die schon oben angeführten Fälle, wo Blutfarbstoff oder Mineralsalze eine abnorme Färbung bedingt haben, beweist aber auch eine Beobachtung Lönnberg's (1225), nach welcher *Bothriocephalus balaenopterae* Lbg. im frischen Zustande dieselbe röthlich-gelbe Färbung besitzt, wie der Darminhalt seines Wirthes, die wiederum von Farbstoffen aufgenommener Kruster herrührt.

Auf welchen Ursachen die von Monticelli (1202) angegebene Gelbfärbung des Kopfes und der Bothridien seines *Ceratobothrium xanthocephalum* beruht, ist noch fraglich.

Dass übrigens die Färbung der Cestoden durch das Conserviren beeinträchtigt wird, liegt auf der Hand; wird doch dadurch schon eine Gerinnung in den Geweben hervorgerufen, womit deren Durchsichtigkeit aufhört; vielfach werden auch färbende, innere Theile verändert und auch deshalb die Farbe des ganzen Wurmes alterirt.

Bei den Cestoden kommt jedoch auch normaler Weise eine Färbung durch Pigmente vor, am häufigsten noch durch ein rothes, seltener durch ein gelbes oder gar grünes und von dem letzten Falle abgesehen ist es dann auch immer nur die Halsregion, welche durch rothe resp. gelbe Färbung ausgezeichnet ist.

Der von Wagener (365) beschriebene und abgebildete *Tetrarhynchus viridis* besitzt eine grüne, an fettartige Tröpfchen gebundene Färbung sowohl im Kopfe wie in den Proglottiden; grün ist auch der Schwanzanhang eines in der Magenwand von *Notidanus griseus* gefundenen *Tetrarhynchus* (Wagener 365), doch geht aus dem Texte resp. der Abbildung nicht hervor, ob die Farbe eine diffuse oder an Körnchen gebunden ist. Grün sollen nach Wagener auch die Cysten eines bei *Smaris* vorkommenden *Tetrarhynchus* sein, doch bestreitet dies Pintner (1268).

Was die rothe Färbung der Halsregion anlangt, so kennen wir diese von einigen Tetrarhynchiden (z. B. *Tetrarhynchus ruficollis* Eysenh. *Anthocephalus elongatus* Wagen., nec Rud.), von Echinobothrien und Calliobothrien, sowie den entsprechenden Jugendstadien. Wagener (365 pg. 11) äussert sich hierüber wie folgt: Die Flecke finden sich

durchschnittlich nur bei jungen Cestoden; ihre Intensität und Grösse scheint in den Entwicklungsperioden, wenn das Thier im Begriff ist, seine Form zu ändern, den höchsten Grad zu erreichen; sie liegen unregelmässig durch die verschiedenen Schichten des Halses zerstreut; ihre Contouren sind einfach dick und schwarz; ihre Grösse ist ebenso verschieden wie ihre Gestalt: die grössern sind gewöhnlich rund, die kleineren gleichen unregelmässigen Fragmenten. Zwischen ihnen ist die rothe Farbe gleichmässig vertheilt, gleich einem schönen, vollständig aufgelöstem Farbstoffe. Es gelang nicht, die Flecke durch Zerreissung zu isoliren. Wasserzusatz, dessen Wirkung vorsichtiges Pressen beschleunigt, entfärbt sie nach und nach, während sich deren Umgebung röthet, dann erscheint der betreffende Fleck in der Complementärfarbe und ist in der Mitte am dunkelsten. Die chemische Beschaffenheit der Farbe ist ein ebensolches Räthsel wie die Bedeutung der Flecke. — Hiernach könnte es scheinen, als ob es sich um einen diffus in den Geweben vertheilten Farbstoff handele, doch ist schon bei Wagener selbst angegeben, dass z. B. *Calliobothrium coronatum* (Rud.) im Halse rothes, körniges Pigment besitzt und Pintner (1081) berichtet, dass das bei *Echinobothrium musteli* dunkelrothe Pigment aus kleinen und grösseren Tropfen besteht, die vorzugsweise in einem breiten Ringe am Halse sitzen, wo dieser an den Kopfstiel anstösst; dieser Ring erstreckt sich oft noch weit über die ersten erkennbaren Glieder hinaus und entsendet breite seitliche Streifen in der Zone der Dotterstöcke und der excretorischen Hauptstämme nach hinten. Wenige, vereinzelte Pigmenttropfen finden sich sogar noch in den von der Kette losgelösten Gliedern, die daher im selben Wirthe unter denen anderer Arten leicht heraus zu finden sind.

Monticelli (1025), der die paarigen Flecke des *Scolex polymorphus* untersuchte, findet den Farbstoff an kleine, rundliche, elliptische oder bisquitförmige Körperchen gebunden; die grösseren, stark gefärbten Körper stimmen in der Grösse mit den Kalkkörperchen überein, die schwach gefärbten sind kleiner; sie machen den Eindruck von soliden Körpern, die von einer fettartigen Substanz roth gefärbt sind; Alkohol extrahirt den Farbstoff; der Autor nimmt an, dass in der That der rothe, fettähnliche Farbstoff an die Kalkkörperchen gebunden ist.

Dass diese rothen Pigmentflecke Nichts mit Augen zu thun haben, ist wohl ohne Weiteres klar.

Ausser dem rothen Pigment besitzen manche *Echinobothrium*-Arten auch noch ein gelbes Pigment; dasselbe kommt bei *E. typus* v. Ben. nach Leuckart und Pagenstecher (433) in vier Längsstreifen vor, die vor dem rothen Querbande liegen und aus gelb gefärbten Concretionen bestehen. Auch *Echinobothrium affine* Dies. besitzt gelbes Pigment im Kopfstiele; dieses kann nach Pintner weder morphologisch noch chemisch, daher auch nicht physiologisch mit dem rothen Pigmente auf dieselbe Stufe gestellt werden; es besteht hier aus weit kleineren, griesähnlichen Körperchen, die durchaus nicht das Aussehen einer flüssigen Substanz

besitzen, sondern mehr an feste Körper erinnern; es wird von Alkohol, Nelkenöl, Säuren und sonstigen in der mikroskopischen Technik verwendeten Reagentien gar nicht verändert, sondern findet sich in Form und Farbe wohl erhalten auf den Querschnitten vor.

Wie Monticelli (1025) ferner berichtet, sind die Bothridien des *Calliobothrium corallatum* besonders an ihrem Rande gelb gefärbt, eine Färbung, die anderen Arten desselben Genus fehlt; auch hier sind es kleine Körper, die in ihrem Aussehen den roth gefärbten des *Scolex polymorphus* gleichen, nur dass sie eben gelb statt roth sind. Hierbei sei auch noch bemerkt, dass schon Wagener (365) von einem in *Lophius piscatorius* eingekapselt gefundenen *Tetrarhynchus* gelb gefärbte „Kalkkörper“ zeichnet (Taf. XVIII, Fig. 228).

II. Anatomie der Cestoden.

Der Körper der Cestoden setzt sich aus denselben Gewebsschichten und Organen zusammen, wie der der Cestodaria und Trematodes, nur dass im Gegensatze zu letzteren der Darmapparat völlig verschwunden ist. Es werden also abzuhandeln sein: die Körperbedeckung, das Parenchym und die in letzteres eingelagerten Organe: Musculatur, Nervensystem, Excretions- und Geschlechtsorgane.

1. Die Körperbedeckung der Cestoden.

Wir rechnen zur Körperbedeckung die Cuticula oder Grenzmembran mit ihren Anhängen, die Subcuticularschicht und die zwischen beide sich einschiebende Hautmusculatur.

a. Die Grenzmembran oder Cuticula und ihre Anhänge.

Alle Autoren sind darüber einig, dass der Körper der Cestoden von einer homogenen, jedenfalls nicht zellige Structur aufweisenden, ziemlich resistenten Schicht bekleidet ist; diese Schicht war schon vor 100 Jahren Carlisle (134) bekannt, der sie „Cuticula“ nannte. Zeder (153) erwähnt ebenfalls die feine, die Cestoden umgebende Haut; für Dujardin (277) besteht sie aus Sarcode; ihre Verschiedenheit von dem Chitin der Arthropoden heben Frey und Leuckart (Lehrb. d. Anat. d. wirbellos. Thiere, Lpzg. 1847, pg. 269) hervor, ebenso ihre Structurlosigkeit, wobei aber die geschichtete Haut auf der *Echinococcus*blase ausgenommen wird.

Etwas mehr von den Eigenthümlichkeiten der Körperbedeckung der Cestoden erfahren wir durch P. J. van Beneden (436, pg. 224); nach diesem Autor überzieht eine dünne, durchsichtige und structurlose Haut den ganzen Körper, den Scolex sowohl wie die Proglottiden und deren Anhänge; sie schlägt sich durch die natürlichen Oeffnungen der Excretions- und Genitalorgane in das Innere, wie die Epidermis bei höheren Thieren; diese Schicht ist ausserordentlich elastisch, da sie ohne Schwierigkeit allen Formveränderungen des Körpers folgt. Legt man abgestorbene und

ausgestreckte Bandwürmer ins Wasser, so bilden sich grössere oder kleinere Auftreibungen, und schliesslich hebt sich die dünne Haut vom Körper ab, wie die Epidermis des Menschen von der Cutis nach Anwendung eines Vesicators. Die Oberfläche der Haut ist oft glatt, sie besitzt weder Borsten noch Wimpern, manchmal aber ist sie behaart, bald auf dem Kopfe, bald allein an den Saugorganen.

Morphologisch betrachtet van Beneden die Hautschicht der Cestoden als Epidermis; anders R. Leuckart (509, pg. 167), der diese Schicht Cuticula nennt und von einer darunter liegenden Matrix ableitet; sie lässt keinerlei Spuren einer elementaren Zusammensetzung erkennen und scheint nach ihrer chemischen Beschaffenheit mehr den Chitinsubstanzen als den sogenannten Proteinkörpern verwandt. Die Dicke dieser Haut richtet sich im Allgemeinen nach der Grösse des umschlossenen Körpers und ist in manchen Fällen keineswegs unbedeutend, so namentlich bei den *Echinococcus*blasen, wo sie eine sonst nirgends wahrnehmbare Schichtung erkennen lässt; sie ist im Ganzen resistent aber nirgends starr. In ähnlicher Weise drückt sich auch C. Gegenbaur (Grundz. d. vergl. Anat. II. Aufl. Lpzg. 1870, pg. 107) aus.

Diese Ansicht von der cuticularen Natur der Körperbedeckung der Cestoden blieb lange Jahre die herrschende, ja sie wurde noch dadurch gestützt, dass Sommer und Landois (612) bei *Bothriocephalus latus* Porencanälchen in der sehr durchsichtigen und in ihrer Dicke zwischen 0,006—0,010 mm schwankenden Schicht nachweisen konnten. Nach diesen Angaben erscheint die Aussenfläche der Cuticula äusserst dicht und zart punctirt, wie bestäubt; durch Anwendung stärkerer Vergrösserungen characterisiren sich die feinen Puncte als 0,0005 mm messende Oeffnungen von Canälen, die man hin und wieder über kurze Strecken von Querschnitten auch als äusserst zarte und feine radiäre Streifen erkennen kann. Die beiden Autoren nehmen an, dass die Porencanäle feinen Protoplasmafädchen der unter der Cuticula liegenden Zellen zum Durchgang dienen, Fädchen, die man sehr häufig sowohl am freien Rande von Querschnitten als auf der geneigten Aussenfläche von Schrägschnitten aus der Cuticula hervorragen sieht. Meist besitzen die Fädchen eine Länge von 0,008 mm bei einer Breite von 0,0006—0,0007 mm; sie stehen seltener vereinzelt, häufiger in Gruppen von 3—6 und mehreren büschelförmig vereinigt, so dass sie dann dem Territorium einer Zelle der Subcuticularschicht zu entsprechen scheinen. Ausser diesen Porencanälen entdeckten Sommer und Landois in die Cuticula des breiten Bandwurmes eingebettete Fasern, die im Breitendurchmesser des Gliedes verlaufen, in einfacher Lage dicht neben einander geordnet sind, nirgends mit einander communiciren und über weite Strecken ihren Durchmesser nicht ändern. Nach Einwirkung von Kali- oder Natronlauge treten sie noch schärfer hervor und hängen oft nicht unbeträchtlich über den Schnitttrand der Cuticula hinaus; der Querschnitt der Fasern ist kreisrund und zeigt einen Durchmesser von 0,001 bis 0,003 mm, ein Schwanken, das ebenso wie der Dickendurchmesser der

Cuticula selbst von dem grösseren oder geringeren Contractionszustande abhängt, in dem die Glieder gehärtet wurden.

Die bald darauf erfolgte Publication Schiefferdecker's (650), der *Taenia solium* untersucht hat, bestätigte die eben erwähnten Funde der beiden Greifswalder Forscher zum guten Theil; die Cuticula zeigte hier jedoch vier verschiedene Schichten: zu innerst, also den Subcuticularzellen aufliegend, trifft man eine aus langen, sehr schmalen, parallelen und transversalen Fasern bestehende Schicht, die mehr als ein Drittel der ganzen Cuticula einnimmt; dieselbe Schicht wird in radiärer Richtung von einer sehr grossen Anzahl feinsten Fasern durchsetzt, die zum Theil Ausläufer der Subcuticularzellen, zum Theil die sehnigen Enden der Dorsoventralmuskeln sind. Die Enden der letzteren findet man nach Schiefferdecker erst in der folgenden „fein punctirten“ Schicht, welche dünner als die innerste ist. Die mächtigste Schicht ist die dritte „homogene“; sie besteht aus einer völlig homogen erscheinenden Substanz, durch die sich von aussen nach innen senkrecht zur Schicht eine Menge feiner Porencanäle hindurchziehen. Letztere, die etwas weniger als 0,001 mm weit sind, durchbohren endlich auch die äusserste, sehr dünne und anscheinend auch structurlose „Deckschicht“ und münden frei nach aussen. Bei der Betrachtung der Oberfläche der Cuticula sieht man die Mündungen als kleine, kreisrunde Oeffnungen. Wie Sommer und Landois nimmt auch Schiefferdecker an, dass die Porencanälchen die ganze Cuticula durchsetzen und zur Aufnahme feinsten Protoplasmafädchen der Subcuticularzellen dienen; die freien Enden derselben erscheinen auf der Aussenfläche wie ein Besatz feinsten (0,0044—0,0066 mm langer, 0,001 bis 0,0015 mm dicker) Härchen.

Auf ein weit grösseres Material (13 Arten *Taenia*, 2 *Bothriocephalus*, 1 *Triaenophorus* und 1 *Ligula*) stützt sich Steudener (705), doch hat derselbe stets nur zwei Schichten in der Cuticula gefunden, von denen die äussere am stärksten entwickelt ist und sich als vollkommen homogene, structurlose Membran von grosser Elasticität darstellt; die darunter liegende zweite Schicht ist sehr dünn, fest mit der äusseren verbunden und wird von sehr feinen, unverzweigten und quer verlaufenden Fasern durchsetzt. Durch die ganze Dicke der Cuticula ziehen die nur bei stärkster Vergrösserung erkennbaren Porencanälchen, welche auch Steudener von feinsten Ausläufern der Subcuticularzellen durchsetzt sein lässt; ihre frei über die Oberfläche hervorragenden Enden stehen je nach den Arten verschieden dicht, sind auch verschieden lang und bilden den „Cilien“besatz, dem der genannte Autor eine Bedeutung für die Nahrungsaufnahme zuschreibt.

Die Zograf'schen Untersuchungen (691), welche besonders *Triaenophorus*, doch auch einige *Bothriocephalus*-Arten betrafen, stellen fest, dass die Cuticula aus drei Schichten besteht; die äusserste ist mit regelmässigen stäbchenförmigen Auswüchsen bedeckt, so dass sie wie mit Zotten bekleidet aussieht; bei *Bothriocephalus* handelt es sich nur um

Härchen, die auf der Grenze zwischen Rostellum und dem übrigen Kopfe (bei *Triacnophorus* der Anheftungsstelle der Haken entsprechend) besonders regelmässig angeordnet sind, borstenförmige Gestalt besitzen und auch bei Taeniaden nicht fehlen. Hierdurch bestätigt Zograf die älteren Angaben von G. Wagener (334 und 365), der bei einer ganzen Reihe von Bandwürmern (*Triacnophorus*, *Ligula*, *Acanthobothrium*, *Cylindrophorus*, *Taenia*) das Vorkommen von Haaren resp. Zotten auf deren Hautschicht erwähnt.

In der zweiten Auflage seines Parasitenwerkes (807, pg. 361) schildert Leuckart die „Cuticula“ der Cestoden als eine wimperlose, helle und elastische Membran, die keine Spuren einer zelligen Structur erkennen lässt, sich vielmehr deswegen sowie wegen ihrer chemischen Zusammensetzung als eine „Cuticularbildung“ kundgibt. Sobald diese Schicht eine gewisse Dicke erreicht, besitzt sie sehr häufig eine mehr oder minder deutliche senkrechte Strichelung (Porencanälchen), die für die Function der Haut als einziges Absorptionsorgan von Bedeutung ist. Irrig erscheint es aber Leuckart, wenn angenommen wird, dass haarförmige Fortsätze der Subcuticularzellen hierbei in erster Linie betheiligt sind, denn den oft streckenweise zu beobachtenden Besatz feiner Stäbchen oder Fädchen deutet Leuckart als Ueberrest einer älteren abgestossenen und veränderten Cuticula oder als Product einer Häutung. Diese Ansicht wird besonders gestützt durch Beobachtungen an Cysticerci, wo man die fraglichen Auflagerungen unter Umständen antrifft, bei denen von einer Absorption nicht die Rede sein kann, nämlich im Inneren des Kopfbapfens; hier bleiben die abgestossenen Schichten liegen, füllen den Innenraum mehr oder weniger aus und haben ganz das feinkörnige Aussehen und lockere Gefüge der gewöhnlichen Auflagerungen; nur hängen sie hier meist membranartig zusammen und zerfallen selten, dann auch nur unvollständig, in Stäbchen.

Das zwar vorkommende, aber nicht so allgemeine Zerfallen der äusseren Cuticula in Härchen oder Cilien hält Leuckart für einen Umstand von untergeordnetem Werthe und erklärt es für bedingt durch die Zerrung, die in Folge der Oberflächenvergrösserung bei den wachsenden Proglottiden eintritt, wozu als begünstigendes Moment noch die Anwesenheit der Porencanälchen kommt. Wenn man endlich noch bedenkt, dass der Zusammenhang der sogenannten Protoplasmafäden mit dem der Innenfläche der Cuticula anliegenden Gewebe von Niemandem gesehen, sondern immer nur vermuthet worden ist, so dürfte die Ansicht von der Rolle und der Natur dieser Fäden nicht mehr zu halten sein.

Jedenfalls geht aus den Worten Leuckart's hervor, dass die Grenzschicht des Körpers der Cestoden eine cuticulaartige Lage ist, die sich auf der Aussenfläche abstösst, auf der Innenfläche immer neu bildet und von Porencanälchen durchzogen ist.

Wesentlich zu demselben Resultat kommt auch Moniez (815, pg. 83), wenn auch im Einzelnen abweichend; so hält er z. B. dafür, dass die

Porencanälchen nichts anderes als Fasern sind, die aus der Subcuticula stammen, doch will Moniez das Vorkommen echter Poren auf der Körperoberfläche der Cestoden nicht ganz leugnen; dass in der Cuticula Spindelzellen, Kalkkörperchen und andere Elemente der tieferen Körperschichten vorkommen, wird zwar behauptet, hat aber keine Bestätigung gefunden.

Auch Th. Pintner (809) war nicht in der Lage, die Porencanälchen in der Cuticula der Tetrarhynchen (XLVII, 4; 5) nachzuweisen, wenigstens nicht in allgemeiner Verbreitung, denn es wird angegeben, dass „sich solche hie und da mit rein localer Bedeutung, wie auf der Haftfläche der Haftscheiben von *Anthobothrium musteli*“ finden; was man aber sonst an porenartigen Gängen und anderweitigen Hohlräumen in der Cuticula findet, „trägt untrügliche Kennzeichen künstlichen Gefüges an sich und ist auf Verletzungen beim Einbetten und Schneiden zurückzuführen“. Die Oberfläche der im Leben homogenen, nach dem Conserviren feinkörnigen und leicht tingirbaren Cuticula wird von feinen Härchen bedeckt, die jedoch niemals Bewegung zeigen*); nach innen von der Cuticula liegen zwei äusserst zarte glashelle Membranen, die in zwei aufeinander senkrecht stehenden Richtungen parallel verlaufende, unverzweigte und sehr zarte Fibrillen eingelagert führen. Diese vier Schichten: Härchen, dickere, leicht lösbare und sich färbende Cuticula, Membran mit querverlaufenden und Membran mit längsverlaufenden Fibrillen, scheinen allen Bandwürmern eigenthümlich zu sein: diese Fibrillen sind offenbar die Hautmuskeln, von denen weiter unten die Rede sein wird.

Für die Existenz von Porencanälchen sowie für das Stattfinden von Häutungen spricht sich auch F. Kiessling (843), der *Schistocephalus* und *Ligula* untersucht hat, aus.

Wie verschieden übrigens die Structur der Grenzmembran der Cestoden dargestellt wird, geht besonders aus jenen Angaben hervor, die verschiedene Autoren von demselben Object resp. derselben Art machen, so Roboz (842), Griesbach (868), Crety (1094) und Zograf (1219) über *Solenophorus* Crepl.

Dicke:	Roboz 0,005—0,012 mm	Griesbach 0,005—0,013 mm	Crety ?	Zograf ?
Schichtung:	äussere Lage homogen oder feinkörnig, innere mit Fasern.	äussere Schicht homogen, innere fasrig.	äussere Schicht homogen, mittlere braun, innere fasrig.	keine Schichtung.
Porencanälch.	vorhanden	vorhanden	fehlen	vorhanden und sowohl auf Quer- wie Tangential-schnitten zu sehen.

*) Zu dieser Annahme scheint Kahane (793), in dessen Arbeit die Cuticula der *Taenia perfoliata* nur beiläufig geschildert wird, durch den von anderen Autoren gebrauchten Ausdruck „Cilien“ veranlasst worden zu sein.

Roboz und Griesbach stimmen in ihren Mittheilungen gut überein; es ist dies erklärlich, wenn man erfährt, dass beide Autoren ihre Solenophoren aus derselben Quelle, dem Heidelberger zoologischen Institut erhalten haben; man darf daher annehmen, dass ihr Material in gleicher Weise conservirt war, wogegen die Crety'schen Exemplare in Rom und die Zograf'schen in Moskau gesammelt und offenbar besser erhalten waren. Uebrigens stimmen die drei ersten Autoren auch noch darin überein, dass die oberflächlichen Schichten einer regressiven Metamorphose und einer Abstossung unterliegen sowie dass Protoplasmafortsätze der Subcuticularzellen weder in der Grenzmembran liegen noch über dieselbe nach aussen hervorragten.

Ausgedehnte Untersuchungen über die Structur der Körperbedeckung der Cestoden hat auch Zschokke (1044) sowohl bei Taeniaden als Bothriaden angestellt; bei Taeniaden findet der Autor die Grenzmembran gewöhnlich aus vier Schichten zusammengesetzt, von denen die beiden äusseren wie die beiden inneren innig mit einander zusammenhängen; bei manchen Arten können auch nur drei oder gar nur zwei Schichten vorhanden sein; das erste wird angegeben bei *Taenia expansa* Rud., das letztere bei *Taenia relicta*, *T. litterata* und *T. canis lagopodis*, während bei *Idiogenes otidis* sich Aussen- und Innenfläche der Proglottiden des Pseudoscolex verschieden verhalten: die Grenzmembran der Aussenfläche lässt nur zwei, die der Innenfläche dagegen drei Schichten erkennen. Auch bei den untersuchten Tetrabothriden stellte es sich heraus, dass manche Arten zwei, andere drei und *Echeneibothrium gracile* vier Schichten in ihrer Grenzmembran erkennen lassen, wogegen Härchen nur bei *Calliobothrium uncinatum* gefunden wurden. Das Vorkommen von Porencanälchen wird wiederholt angegeben.

Dreischichtig und von Porencanälchen durchsetzt findet Hamann (900) die Grenzmembran der *Taenia lineata* G. (XLVII, 3); dieselbe ist im Ganzen nur 0,00714 mm dick, davon entfallen auf die äusserste, in Carmin sich dunkelroth färbende Schicht etwa 0,00142 mm., auf die mittlere, die Porencanälchen führende Schicht etwa 0,00428 mm und auf die innere farblose Lage 0,00142 mm; eine nach innen von dieser liegende Faserlage rechnet Hamann im Gegensatz zu den meisten früheren Autoren zum Parenchym.

Was von späteren Autoren (wie Monticelli 1025, v. Linstow 1101, 1145, 1263, Kraemer 1213, Lönnberg an verschiedenen Orten, und Anderen) über die Structur der Grenzmembran verzeichnet wird, bringt kaum etwas wesentlich Neues, nur dürfte noch anzuführen sein, dass nach v. Linstow (1263) in der Grenzmembran der *Taenia ursina* v. Linst. kleine, ovale Körperchen eingelagert sind (0,0156 mm lang, 0,0078 mm breit), welche keinerlei Structur zeigen und dieselbe gelbliche Farbe wie die Grenzmembran besitzen. Dies erinnert an einen Fund Monticelli's (1250), der in der Grenzmembran von *Calliobothrium corallatum* „Vacuolen“ beobachtet hat. Sonst wäre vielleicht noch von Wichtigkeit,

dass ein Theil der Autoren die Anwesenheit von Porenkanälchen angiebt, ein anderer sie leugnet.

In einer neuen Arbeit von Zernecke; die mir vor ihrer Drucklegung durch die Güte meines Collegen Blochmann zugänglich gemacht worden ist und die als Rostocker Inaugural-Dissertation resp. in den Spengelschen „Zoolog. Jahrbüchern“ erscheinen wird, giebt der Verfasser von einem andern, bisher noch nicht bekanten Structurverhältniss in der Cuticula von *Ligula* Kenntniss; bei Objecten, die nach der schnellen Golgi'schen Imprägnierungsmethode (Härten in Chromosmiumsäure und nachheriges Behandeln mit Silbernitrat) hergestellt worden sind, bemerkt man in der Cuticula keine Spur von Porenkanälchen, wohl aber zahlreiche breite, senkrecht die Cuticula durchsetzende Einsenkungen, die stets dicht über der Basis der Cuticula blind enden, also niemals ganz hindurchgehen. Man kann diese Einsenkungen schon bei gewöhnlicher Behandlungsart erkennen, besser allerdings bei der erwähnten Imprägnierungsmethode. In letzterem Falle sieht man dann unter einem Theile der Einsenkungen körbchenartige Gebilde, die durch einen Fortsatz mit einer tiefer liegenden Zelle in Verbindung stehen; letztere liegt ungefähr in halber Entfernung zwischen dem später zu schildernden „Nervenplexus“ und der Cuticula, besitzt einen ovalen Kern und ist 0,015 mm lang und 0,005 mm breit; eine Nervenfasern konnte nie an diesen „Körbchenzellen“, die nur bei *Ligula* gefunden worden sind, beobachtet werden und daher vermuthet der Verfasser, dass die Körbchenzellen mit sammt den Einsenkungen irgend eine Beziehung zur Resorption der Nahrung haben.

In Bezug auf die chemische Beschaffenheit der Grenzmembran ist dem bereits Mitgetheilten noch anzufügen, dass dieselbe nach Griesbach (868, pg. 538) Kalksalze enthält, was sich durch ihr Verhalten gegen Jodgrün erweisen soll, indem nämlich dieser Farbstoff durch Kalksalze alterirt wird und dünne Schnitte der Hautschicht von *Solenophorus* sich bei Behandlung mit Jodgrün stellenweise oder total violett färben; diesen Kalkgehalt leitet Griesbach aus den Kalkkörperchen des Parenchyms her, hierbei auf die bereits angezogene, aber sonst nicht bestätigte Angabe Moniez' verweisend. Letztere könnte immerhin richtig, aber in einem anderen Sinne zu deuten und vielleicht mit den eben erwähnten Funden Linstow's und Monticelli's in Einklang zu bringen sein.

Frey und Leuckart geben in ihrem Lehrb. d. vergl. Anat. d. wirbell. Thiere (Lpg. 1847, pg. 268) an, dass sich die Cuticula auch der Cestoden von dem bei Arthropoden so verbreiteten Chitin unterscheide, da nach Behandlung mit kaustischem Kali nur ein amorpher, gewöhnlich feinkörniger Rückstand bleibt, der sich bei Zusatz einer Säure unter Brausen auflöst und demnach wohl vorzugsweise aus kohlensaurem Kalk besteht; anscheinend sind aber auch hier Theile des Parenchyms mit den Kalkkörperchen mit analysirt worden.

Ueber die chemische Beschaffenheit der *Echinococcus*-Membran wird weiter unten gehandelt werden.

Ziehen wir das Facit aus dem bisher Mitgetheilten, so dürfen wir sagen: der Körper der Cestoden ist von einer ziemlich resistenten und sehr elastischen Membran überzogen, die gewöhnlich mehrere, theils durch Structur, theils durch Verhalten Farbstoffen gegenüber verschiedene Schichten aufweist; die oberflächliche Schicht scheint, wenigstens so lange der Körper wächst, einer Abstossung (Häutung) zu unterliegen; da nun die Membran mit zunehmendem Alter nicht an Dicke verliert, eher gewinnt, so muss eine Ergänzung des Verlustes stattfinden und dies wahrscheinlich von unten her. Die Oberfläche der Grenzmembran führt bei vielen Arten kleine, bewegungslose Härchen oder Schüppchen; in anderen Fällen ist sie glatt resp. durch die erwähnten Häutungsproducte uneben und rauh. Das Vorkommen von Porenkanälchen ist nicht sicher gestellt, ebensowenig das Eindringen von Protoplasmafäden aus der Subcuticularschicht; wahrscheinlich fehlt beides.

Wie man sieht, verhält sich diese Schicht der Cestoden sehr ähnlich der der Trematoden; die hier strittigen Punkte kehren bei den Bandwürmern wieder und ebenso verhält es sich mit der Beurtheilung der Herkunft und der Entstehung der Grenzmembran. Der Stand dieser Frage kann erst nach Schilderung der sogenannten Subcuticularschicht dargestellt werden, doch haben wir zuvor noch einige Worte über gewisse Anhänge der Grenzmembran zu sagen.

Es ist wiederholt darauf hingewiesen worden, dass zahlreiche Cestoden theils am ganzen Körper, theils an besonderen Körperstellen, wie am Kopfe, in den Saugorganen Härchen oder Schüppchen führen; diese Bildungen müssen von den über die Cuticula hervortreten sollenden Protoplasmafäden (wenn solche überhaupt existiren) wohl unterschieden werden; es fallen diese Härchen und Schüppchen, deren Substanz anscheinend manche Verschiedenheiten von der der Grenzmembran darbietet, unter denselben Gesichtspunct wie die grösseren Haken, Stacheln etc. der Cestoden, die vorzugsweise am Kopfe vorkommen. Man fasst sie allgemein als Cuticularbildungen auf, d. h. als Ausscheidungen von einzelnen oder von Gruppen von Zellen, doch ist leider der stricte Nachweis solcher Beziehungen bisher nicht geführt; auch die neuesten Arbeiten, wie z. B. die von Grassi und Rovelli lassen diese Frage offen.

Ausser diesen Anhängen, über deren Stellung, Structur und Genese schon oben das Nöthige mitgetheilt ist, sind noch Papillen auf der Grenzmembran zu erwähnen, die bei manchen Dibothriiden vorkommen. Der Erste, der diese Bildungen erwähnt, ist Eschricht (251); er findet bei *Bothriocephalus latus* im Mittelfelde und zwar in der Umgebung der Genitalöffnungen, also auf der Bauchfläche zahlreiche kleine weisse Punkte oder Erhabenheiten, die in der Nähe des Cirrus dichter stehen, von da sich mehr zerstreuen und ein etwa ovales Feld besetzt halten. Eschricht hält diese Körper für die Ausmündungen der Glandulae praeputii resp. von Hautdrüsen. Diese Organe sind lange übersehen worden, so erwähnt sie Leuckart in der ersten Auflage seines Parasiten-

werkes (509) nicht, wohl aber Stieda (515) und Sommer (612). Durch Z. v. Roboz (842), Griesbach (868) und Braun (864) sind sie wieder gefunden worden und zwar durch die beiden erst genannten Autoren bei *Solenophorus* Crepl., durch mich bei *Bothriocephalus latus*. Monticelli und Crety (1172) melden ihr Vorkommen auch bei *Duthiersia* und Matz (1212) bei anderen *Bothriocephalus*-Arten. Es ist nicht ohne Interesse, dass die erwähnten Gattungen, die man als nahe Verwandte betrachtet, auch in dieser Beziehung einander nahe stehen. In allen Fällen stehen die Papillen um die Genitalöffnungen herum und häufen sich besonders stark in unmittelbarer Nähe derselben; bei *Solenophorus* sollen sie nach Roboz und Griesbach auch auf der übrigen Körperoberfläche, jedoch vereinzelt vorkommen. Ihre Structur ist noch keineswegs sicher gestellt: Stieda schildert sie als einfache, halbkugelförmige Erhebungen von 0,026—0,033 mm Breite und 0,016—0,019 mm Höhe, die mit einer 0,006 mm dicken Cuticula überkleidet sind; er betrachtet sie, da Drüsen nicht vorliegen, als „Hautpapillen“ (515, pg. 186). Leuckart (920, pg. 876) erwähnt sie als conische Erhebungen der Cuticula von 0,02 mm Höhe und 0,03—0,04 mm Breite, die in ihrem Basaltheile einen einfachen oder doppelten, selten dreifachen, hellen, kern- oder knopfartigen Körper einschliessen und vollkommen nach aussen abgeschlossen sind; sie sind daher keine Hautdrüsen, sondern eher Sinnesorgane, Gefühlspapillen. Ich fand ihren Bau ganz ähnlich; sie bestehen aus Erhebungen der Subcuticularschicht mit einigen Kernen, über ihnen ist die Grenzmembran verdickt; wegen ihrer Beschränkung auf die Umgebung der Genitalöffnungen deutete ich die Papillen als Sinnesorgane oder als Gebilde, welche die Berührung der die Genitalöffnungen tragenden Flächen zu einer innigeren gestalten, also als Haftpapillen.

b. Die Subcuticularschicht.

Die für diese Schicht gewählte Bezeichnung stammt von E. Rindfleisch (526); er versteht unter „Subcuticularschicht den Theil der Rinde, welcher aussen von der Cuticula, innen von dem bindegewebigen, die Kalkkörperchen enthaltenden Parenchym begrenzt wird“; es ist dies dasselbe Stratum, das R. Leuckart kurz vorher (509, pg. 166) „körnerreiche Parenchymschicht“ genannt und trotz der abweichenden Bildung und der unvollständigen Abgrenzung gegen die darunter liegenden Gewebsmassen als Analogon der bei Arthropoden etc. vorkommenden subcuticularen Zellenlage betrachtet hat, die der darüber liegenden Cuticula zur Matrix dient. Kraemer (1213) hat neuerdings den Namen „submusculare Zellschicht“ vorgeschlagen, andere nennen dieselbe auch Hypodermis.

Dass in dieser Zone spindelförmige Zellen liegen, erkannte zuerst Rindfleisch (526, pg. 140); sowohl auf Längs- wie auf Querschnitten durch Proglottiden der *Taenia solium* sah der genannte Autor die ganze Dicke der Subcuticularschicht — mit Ausnahme einer schmalen, peripheren

Zone — radiär gestreift und aus spindelförmigen Körpern bestehen, die nach beiden Seiten, nach der Cuticula, wie nach dem Parenchym Ausläufer entsenden und etwa so lang sind, wie die Dicke der ganzen Subcuticula beträgt. Mit starken Vergrösserungen konnte sich Rindfleisch überzeugen, dass jede Spindel eine kernhaltige Zelle ist und dass eine fein granulirte Grundsubstanz, die nach innen mit den Fibrillen des parenchymatösen Bindegewebes direct zusammenhängt, die Spindeln unter einander verbindet. Dieses ganze Stratum ist demnach der Hauptmasse nach nicht epithelialer, sondern bindegewebiger Natur.

So sehen wir von Anfang an in der Beurtheilung der Subcuticularschicht Gegensätze auftreten, die heute noch bestehen: dem Einen ist diese Zone die Matrix der Cuticula, dem Anderen ein Theil des Körperbindegewebes. Zunächst hatte die erste Ansicht die meisten Anhänger.

Was Rindfleisch an *Taenia solium* entdeckt hatte, bestätigten Sommer und Landois (612) bei *Bothriocephalus latus*: die Gewebslage, welche der Cuticula sich anschliesst — so äussern sich die beiden Autoren — gewährt das Bild einer weichen, dunkelkörnigen Substanzlage, einer Molecular- oder Punctmasse mit zarter, radiärer Streifung und zahlreichen, fein punctirten Kernen. Dünner in der Ausdehnung des Mittelfeldes, mächtiger im Bereich der Seitenfelder schwankt ihr Durchmesser zwischen 0,040—0,081 mm. Als eine Art zelliger Grundlage oder Matrix der Cuticula besteht sie aus spindelförmigen Zellkörpern, die senkrecht zur Innenfläche der Cuticula stehen, eine Länge von 0,024—0,028 mm und einen Kern von 0,004—0,006 mm besitzen. Der Leib dieser Zellen entbehrt einer Hüllenmembran, ist sehr weich und erscheint dunkel punctirt und gekörnt; da er meist mit dem der benachbarten Zellkörper verschmilzt, so verschwimmen und verwischen sich die ursprünglichen Zellgrenzen sehr leicht, daher geben über grössere Strecken gewöhnlich nur die zahlreichen Kerne in der dunkelkörnigen Molecularmasse Auskunft über den elementaren Bau dieser Gewebslage.

Es ist aber wohl nur durch die nicht genügende Conservirung veranlasst gewesen, dass die Grenzen der Zellen der Subcuticula so undeutlich erschienen, denn schon die nächsten Untersucher sehen stets deutlich abgrenzbare Zellen, so Schiefferdecker (650) bei *Taenia solium*, Steudener (705) bei allen von ihm untersuchten Arten; die Form der Zellen ist nach Schiefferdecker spindelförmig, nach Steudener schmal kegelförmig, wobei die Spitze des Kegels nach innen, die Basis nach aussen gerichtet ist. Die Zellen stehen in einer Schicht und wenn es mitunter den Anschein hat, als ob zwei oder mehrere Schichten vorlägen, so beruht dies darauf, dass die Kerne, die oft um ein Geringes breiter sind als der Zelleib, nicht stets genau in der Mitte desselben, sondern bald mehr der Spitze, bald mehr der Basis genähert liegen; deshalb erscheinen auf dem Schnitt die Kerne nicht in einer Reihe, sondern sind unregelmässig alternirend gestellt. Steudener giebt noch an, dass die nach aussen von den Kernen gelegenen Theile der Zellen sich fast gar nicht färben,

wodurch die Zellgrenzen nur undeutlich sichtbar sind; nur bei *Triacnophorus nodulosus* sind auch die äusseren Theile der Subcuticularzellen deutlich durch feine Linien abgegrenzt (XLVII, 2).

Derselbe Autor findet übrigens bei einigen Taenien (*T. elliptica*, *saginata* und *solium*) zwischen den pallisadenartig gestellten Subcuticularzellen in unregelmässigen Zwischenräumen bläschenartige oder becherförmige Gebilde, die auch bei Betrachtung eines dünnen Oberflächen-schnittes zwischen den Schnitten der Subcuticularzellen als rundliche helle Räume sichtbar sind. Da sie bei *Taenia elliptica* auch am lebenden Thier gesehen wurden, so können sie nicht Kunstproducte sein; Steudener hält sie für einzellige Schleimdrüsen, doch fehlt der Nachweis eines Kernes in ihnen so wie der einer äusseren Oeffnung.

Nach diesen Mittheilungen könnte es scheinen, als ob die Subcuticularschicht ein echtes Epithel sei, wofür sie Steudener offenbar auffasst, während nach Schiefferdecker Zwischenräume zwischen den spindelförmigen Zellen deutlich hervortreten.

In weit höherem Grade erscheinen nach Z. v. Roboz (842) die Subcuticularzellen bei *Solenophorus* von einander getrennt und zwar durch eine fein granulirte, auf den ersten Blick vollständig homogen scheinende Intercellularsubstanz, die sich nach aussen bis zur Grenzmembran, nach innen ins Parenchym fortsetzt. Die Zellen selbst erscheinen in älteren Proglottiden langgestreckt, besitzen Kern und Kernkörperchen und entsenden nach aussen zur Cuticula, wie nach innen zum Parenchym Ausläufer. In jungen Gliedern wie im Scolex trifft man bei den Subcuticularzellen die verschiedensten Gestalten, neben spindelförmigen solche von mehr sternförmiger Gestalt, d. h. Zellen, die auch nach den Seiten zur Verbindung untereinander Ausläufer entsenden; im Ganzen stehen aber auch diese Zellen in einschichtiger Lage, wenn auch durch weite Zwischenräume von einander, wie von der Cuticula getrennt.

Bei demselben Material hat Griesbach (868) aber nicht einmal die Zellen erkennen können; statt solcher findet er eine gänzlich unbestimmte, bizarre Gestalt besitzende Protoplasamasse auf den Bälkchen des Parenchyms, eine Masse, die sich von der Grenzmembran bis gegen die Dotterstöcke der Rindenschicht ausdehnt und zahlreiche Kerne sowie auch Kalkkörperchen enthält. Die von Steudener gesehenen becherförmigen Bildungen in der Subcuticularschicht sind nach Griesbach nichts anderes als die Zwischenräume zwischen den Bälkchen.

Es ist überflüssig bei diesen durch ein macerirtes Material bedingten Irrthümern länger zu verweilen, denn die Untersuchungen Crety's (1094) sowie Zograf's (1219) an *Solenophorus* haben gezeigt, dass auch hier nicht wesentlich andere Verhältnisse in der Subcuticula obwalten als sonst, höchstens wäre anzuführen, dass die hüllenlosen und in ein- bis zweischichtiger Lage stehenden Zellen, nach Crety Kolben-, nach Zograf Spindelform (XLVII, 1) besitzen; auch hier liegen sie, was besonders deutlich bei

jungen Proglottiden hervortritt, nicht unmittelbar aneinander; ihr Plasma ist mit zahlreichen hyalinen Körnchen erfüllt und der nach der Grenzmembran sehende, verschmächtigte Theil der Zelle macht den Eindruck eines Ausführungsganges einer einzelligen Drüse. Im Scolex erscheint nach Crety die Subcuticularschicht verschmächtigt, die Zellen sind mehr verlängert und palliadenartig gestellt; innerhalb der Saugröhren sind die Zellen wieder kürzer.

Die Verhältnisse, wie sie Pintner (809) bei *Tetrarhynchen* schildert, weichen auch nicht wesentlich ab; betrachtet man die Subcuticularschicht von der Fläche, so sieht man die kleinen Kerne der Zellen mit ihrem centralen Kernkörperchen von einem grobkörnigen Plasma umgeben, das nach allen Seiten kurze, zackige Spitzen entsendet; die Zellkörper erscheinen stets von einander durch breitere oder schmalere Zwischenräume getrennt. Auf Schnitten erscheinen die Bilder von der Subcuticularschicht verschieden je nach dem Contractionszustande der betreffenden Stelle (XLVII, 4; 5); war dieselbe zusammengezogen, so stehen die Zellen einreihig und besitzen eine spindelförmige, ziemlich schlanke Gestalt; war die untersuchte Stelle ausgedehnt, so sind die Zellen niedriger und breiter, ihr Plasma nach allen Richtungen ausgestreckt. Alle diese Zellen enthalten in Vacuolen grössere fettartige Tropfen, die im Leben die Proglottiden fast undurchsichtig machen. Zwischen den eben geschilderten Elementen, gewöhnlich etwas tiefer nach dem Parenchym zu, kommen bei *Tetrarhynchus longicollis* grössere Zellen von beutelförmiger Gestalt vor, die lebhaft an einzellige Hautdrüsen erinnern, doch war es nicht möglich, den Ausführungsgang zu finden.

Wie sehr die Behandlungsmethode von Einfluss auf das Aussehen der Subcuticularschicht ist, lehren die Beobachtungen von Hamann (900) an Proglottiden der *Taenia lineata* G., die in gleich frischem Zustande mit verschiedenen Agentien behandelt worden sind: Fixirung mit Sublimat oder mit Chromsäure und nachheriger Färbung mit Hämatoxylin oder neutralem Carmin lässt in der Subcuticularschicht spindelförmige und deutlich von einander abzugrenzende Zellen erkennen (XLVII, 3), während bei einfacher Alcoholbehandlung die ganze Schicht eine Protoplasmamasse mit eingestreuten Kernen darstellt. Ganz entsprechende Beobachtungen hat auch Zograf (1219) an *Triacnophorus nodulosus* angestellt: mit Chromosmiumessigsäure behandelt weisen die Schnitte drei Schichten in der Cuticula und deutlich abgrenzbare, flaschenförmige Subcuticularzellen auf (XLVII, 2), während bei Stücken derselben Species, die mehr als dreissig Jahre in Alcohol von 70° gelegen haben (v. Siebold'sche Helminthensammlung in Moskau), fast immer nur die Kerne in der Subcuticula und selten nur auch Zellgrenzen erkennbar sind. Hamann nennt die Subcuticula ein geschichtetes Epithel, es ist jedoch zu bemerken, dass in der citirten Abbildung die Zellen Spindel- oder Kolbenform haben und nicht dicht neben einander liegen, wie in einem Epithel, sondern durch verhältnissmässig breite Zwischenräume von einander getrennt sind.

Besonders in der Subcuticularschicht hat Hamann noch Lücken- oder Spalträume gefunden; dieselben haben scharf begrenzte Schlauch- oder Flaschenform und sind mit einer feinkörnigen, sich rosa färbenden Masse erfüllt; sie sind bedeutend grösser als die Subcuticularzellen und machen, wenn sie Flaschenform haben, den Eindruck einzelliger Drüsen, da der Hals stets nach der Grenzmembran gerichtet ist (XLVII, 3); ein Kern ist jedoch nicht nachzuweisen; in anderen Fällen erscheinen diese Gebilde vollkommen leer „und gleichen den grossen, unregelmässig geformten Lücken in der Intercellularsubstanz“.

Die Untersuchungen Monticelli's (1025 und 1236) an *Scolex polymorphus*, *Calliobothrium filicollis* und *corallatum*, *Dibothriorhynchus gracilis* v. Ben. und mehreren marinen *Bothriocephalus*-Arten ergaben, dass im Allgemeinen die Spindelform bei den Subcuticularzellen vorherrscht, aber dass daneben doch oft auch, so namentlich bei *Scolex* eine mehr oder weniger langgestreckte Kegelform — die Spitze nach innen gerichtet — vorkommt. Nur selten liegen die Zellen epithelartig aneinander, gewöhnlich sind sie durch Zwischenmasse von einander getrennt (cf. XLVII, 8 nach Zschokke).

Zschokke's Angaben (1044) weichen nur darin von den bisherigen ab, dass den Spindelzellen der Subcuticula eine Membran zugeschrieben wird; ist diese deutlich erhalten, dann sind die Zellen deutlich unterscheidbar; manchmal aber sollen die Membranen verschwinden und dann erscheint die Subcuticula als granulirte Protoplasmamasse mit eingestreuten Kernen. Bei marinen Cestoden herrscht die Kolbenform (XLVII, 8) bei den in Rede stehenden Zellen vor.

In der schon oben (pg. 1237) erwähnten Arbeit Zernecke's wird noch darauf aufmerksam gemacht, dass die einzelnen Cestoden-Arten sich in Bezug auf Grösse und Anordnung der Subcuticularzellen verschieden verhalten: während beispielsweise bei *Ligula* die Zellen klein und schwer abgrenzbar sind, auch eine grosse Menge von Kalkkörperchen zwischen ihnen lagern, sind sie bei *Triaenophorus* sehr gross und regelmässig gelagert; gelingt ihre Imprägnation nach der Golgi'schen Methode, so erscheinen sie als cylinderförmige, scharf begrenzte Zellen mit ovalem Kern, welche gegen das Parenchym sich deutlich absetzen, aber durch die unter der Cuticula liegenden Muskelschichten hindurch feine Fortsätze zur Grenzmembran entsenden.

Eine grössere Anzahl hier nicht erwähnter Autoren (z. B. Moniez 815, Lönnberg 1071, 1153, Schmidt 1018, v. Linstow 1145, 1201, Kraemer 1213, Zograf 1219 u. A.) haben ebenfalls über die Zusammensetzung der Subcuticula bei den von ihnen untersuchten Arten Beobachtungen publicirt; es geht auch aus diesen hervor, dass unter der Grenzmembran eine aus spindel-, kolben- oder kegelförmigen Zellen bestehende ein- oder mehrschichtige Lage vorkommt, deren Elemente sich in der Regel nicht berühren.

Die zuerst von Rindfleisch (526) angeregte Frage nach einem etwaigen Zusammenhange der Subcuticularzellen mit dem bindegewebigen Parenchym wird von den wenigsten Autoren direct discutirt, doch geht theils aus den Beschreibungen, theils aus den Abbildungen deutlich hervor, dass diese Frage in verschiedenem Sinne beantwortet wird. Der neueste Autor auf diesem Gebiete Zernecke (cf. oben pg. 1237) bemerkt in Bezug auf die Subcuticularschicht, dass ihm weder bei *Ligula* noch bei *Triacnophorus* Verbindungen zwischen Parenchym- und Subcuticularzellen vorgekommen sind.

c. Hautdrüsen.

Ehe wir dazu übergehen, die etwaigen Beziehungen zwischen Grenzmembran und Subcuticularschicht zu erörtern, ist es geboten, noch andere, theils in dieser Zone, theils zwischen ihr und der Grenzmembran liegende Formelemente zu besprechen; hierher gehören die Hautdrüsen, die peripheren Hautmuskeln und das sogenannte „plasmatische Gefässsystem“.

Während bei den Trematoden Hautdrüsen weit verbreitet sind*), scheinen solche bei den Cestoden nur ausnahmsweise vorzukommen. Wir haben schon oben Gelegenheit gehabt, auf die Funde Steudener's und Hamann's hinzuweisen, können aber, wie dies Hamann selbst bemerkt, die Becher- oder Flaschenkörper in der Subcuticularschicht der von den genannten Autoren untersuchten Bandwürmer nicht als Drüsen ansehen (XLVII, 3). Ebenso problematisch erscheinen einstweilen auch die von Braun (864, Taf. II, Fig. 17, pg. 55) in der Subcuticularschicht des Kopfes, sowohl in den Sauggruben als auf der Kopffläche von *Bothrioccephalus latus* gefundenen birnförmigen Körper, deren homogene Substanz sich bei Picrocarminbehandlung intensiv färbt. Leuckart (920, pg. 858), der diese Körper auf einem ihm überlassenen Originalpräparat genauer untersucht hat, findet sie flaschenförmig, 0,017 mm lang und 0,008 bis 0,01 mm breit; ihr halsartig verjüngtes Ende ist stets nach aussen gerichtet und ihr Inhalt quillt bisweilen in Form eines Tropfens über die Grenzmembran hervor. „Man fühlt sich auf den ersten Blick vielleicht geneigt, diese Gebilde als einen Absorptionsapparat zu deuten, allein die Unmöglichkeit, den Inhalt derselben in das Körperparenchym hinein zu verfolgen, führt schliesslich zu der Annahme, dass dieselben als Drüsen zu deuten sein dürften, wie sie in mehr oder minder grosser Anzahl auch bei andern Plattwürmern vorkommen. Dass dieselben dem gegliederten Leibe fehlen und auch sonst bei den Cestoden nicht aufgefunden worden sind, wird man kaum gegen eine derartige Auffassung geltend machen können; sie dienen vielleicht zur Absonderung einer schleimigen oder gar klebrigen Substanz, welche die Anheftung erleichtert.“

*) Man vergl. besonders die schöne Arbeit von Looss: Die Distomen unserer Fische und Frösche. Stuttg. 1894, pg. 124.

Von diesen problematischen Gebilden abgesehen kennt man bei Cestoden andere Körper, die man als echte Hautdrüsen bezeichnen darf: so fand Pintner (809, pg. 26) in den oberflächlichen Gewebsschichten des *Triaenophorus nodulosus* grosse beutelförmige Zellen mit granulirtem Zellinhalte, einigen Vacuolen und einem langen Ausführungsgange, aus dem gelegentlich ein Schleimtröpfchen hervorquoll (XLVII, 12); anscheinend münden diese Gänge auf der Cuticula neben und zwischen den später zu erwähnenden Foramina secundaria der Excretionsgefässe aus.

Im Kopfstiele von *Tetrarhynchus gracilis* kommen nach A. Lang (822, pg. 385) eine grosse Zahl von einzelligen Drüsen vor; sie besitzen birnförmige Gestalt, einen meist wandständigen Kern und liegen rings um die Längsnerven und die Wassergefässstämme im Parenchym. Ihre Ausführungsgänge lassen sich ohne Mühe verfolgen, sie verlaufen nämlich in Bündeln geordnet an der Innenseite der Seitennerven nach vorn, treten in den Kopf, in dem selbst Drüsenkörper nicht mehr liegen, kommen zu beiden Seiten des Gehirnes zu liegen und strahlen dann in die Saugnäpfe und die vordersten Partien des Kopfes aus, wo sie auch münden. *Rhynchobothrium corallatum* ausgenommen finden sich solche Drüsen auch bei den übrigen, von Lang untersuchten Tetrarhynchen; „bei *Anthocephalus elongatus* erstrecken sie sich bis in den Kopftheil des Scolex und selbst bis in die Saugnäpfe hinein. Ihre Ausführungsgänge liegen bei dieser Form und ebenso bei *Anthocephalus reptans* zu unregelmässigen Bündeln vereinigt links und rechts vom Gehirn, im Kopfstiel in den die Seiten- und die Rüsselkolbennerven unmittelbar umgrenzenden Körpertheilen.“ Nach Lang hat Laczko (802) bereits dieselben Zellen gesehen, aber für typische, unipolare Ganglienzellen gehalten.

Beiläufig erwähnt Pintner (1268, pg. 27 resp. 631), dass am Rande der Haftscheibe von *Tetrarhynchus smaridum* sehr kleine, aber sehr stark lichtbrechende einzellige Drüsen von Flaschenform vorkommen, die bald ganz, bald nur mit ihren Mündungen als kleine helle Punkte erkennbar sind; sie erinnern in Aussehen und Stellung sehr an die oben erwähnten problematischen Drüsen des *Bothriocephalus latus*, doch giebt Pintner an, dass sie nur in frischen, niemals in conservirten Exemplaren hervortreten.

Diesen wenigen Fällen könnten vielleicht noch jene von mir (725) bei *Polypocephalus radiatus* gefundenen „Drüsen“ angereicht werden, die bei diesem Thiere anscheinend in einer scheitelständigen Höhlung des Kopfes ausmünden; ein Autor — wenn ich nicht irre, Moniez — hat sie für in der Höhlung liegenden Darminhalt des Wirthes erklärt, doch trifft dies sicher nicht zu; die Untersuchung der noch in meinem Besitz befindlichen Präparate hat eine Aenderung meiner früheren Ansicht nicht herbeigeführt.

In den bisher geschilderten Fällen dürfte es sich ausschliesslich um einzellige Drüsen handeln, durch Stiles (1221, 1246 und 1262) sind wir mit Taenienarten bekannt geworden, die am Hinterrande ihrer Pro-

glottiden eine grössere Zahl von Drüsencomplexen führen, es sind dies die sogenannten „Intersegmental-“ oder „Interproglottidaldrüsen“, welche bei der grösseren Mehrzahl der Arten der Untergattung *Moniezia* in zwei Modificationen vorkommen: im einfachsten Falle (*Taenia planissima* etc.) liegen die Drüsenzellen in einer zum Hinterrande der Proglottis parallelen Linie und werden durch die Bündel der Längsmuskeln in Gruppen abgetheilt (XLVII, 10); dagegen ordnen sich diese Drüsen bei *Taenia expansa* und nächstverwandten Arten in Mengen um je eine ziemlich tiefe Einziehung der Körperbedeckung und münden im Grunde dieser aus. Derartige Einsenkungen stehen in älteren Gliedern bis zu 40 und mehr in einer geraden oder in einer Zickzacklinie ebenfalls parallel dem Hinterrande der Proglottiden (XLVII, 7). Die einzelnen Drüsenzellen (XLVII, 11) sind flaschenförmig und führen je einen bläschenförmigen Kern. In beiden Fällen münden übrigens die Drüsen nicht auf der freiliegenden Fläche der Glieder, sondern an der Grenze zwischen denselben aus (XLVII, 9), also in jener Rinne, die der Hinterrand der Glieder zur Aufnahme des Vorderrandes der nächstfolgenden Proglottis besitzt. Die oben erwähnten Einsenkungen der Körperwand, welche die Drüsen aufnehmen, weichen in ihrer Structur von der der Körperbedeckung ab und gleichen der Auskleidung der Vagina und des Cirrus, d. h. ihre Innenfläche wird von einer kernhaltigen Membran gebildet, auf der dicke Härchen stehen (XLVII, 9; 11) die sonst der Cuticula der genannten Arten fehlen; man wird die Säckchen nicht als einfache Einsenkungen der Körperbedeckung wenigstens nicht im gewöhnlichen Sinne des Wortes betrachten dürfen.

d. Die Hautmuskulatur.

Einem Vorschlage Schneider's (638, pg. 73) entsprechend, dem auch R. Leuckart (807, pg. 368) folgt, kann man die peripheren, zwischen Cuticula und Subcuticularschicht liegenden Faserlagen als „Hautmuskelschicht“ oder „Hautmuskelschlauch“ den übrigen Parenchym- oder Körpermuskeln entgegenstellen.

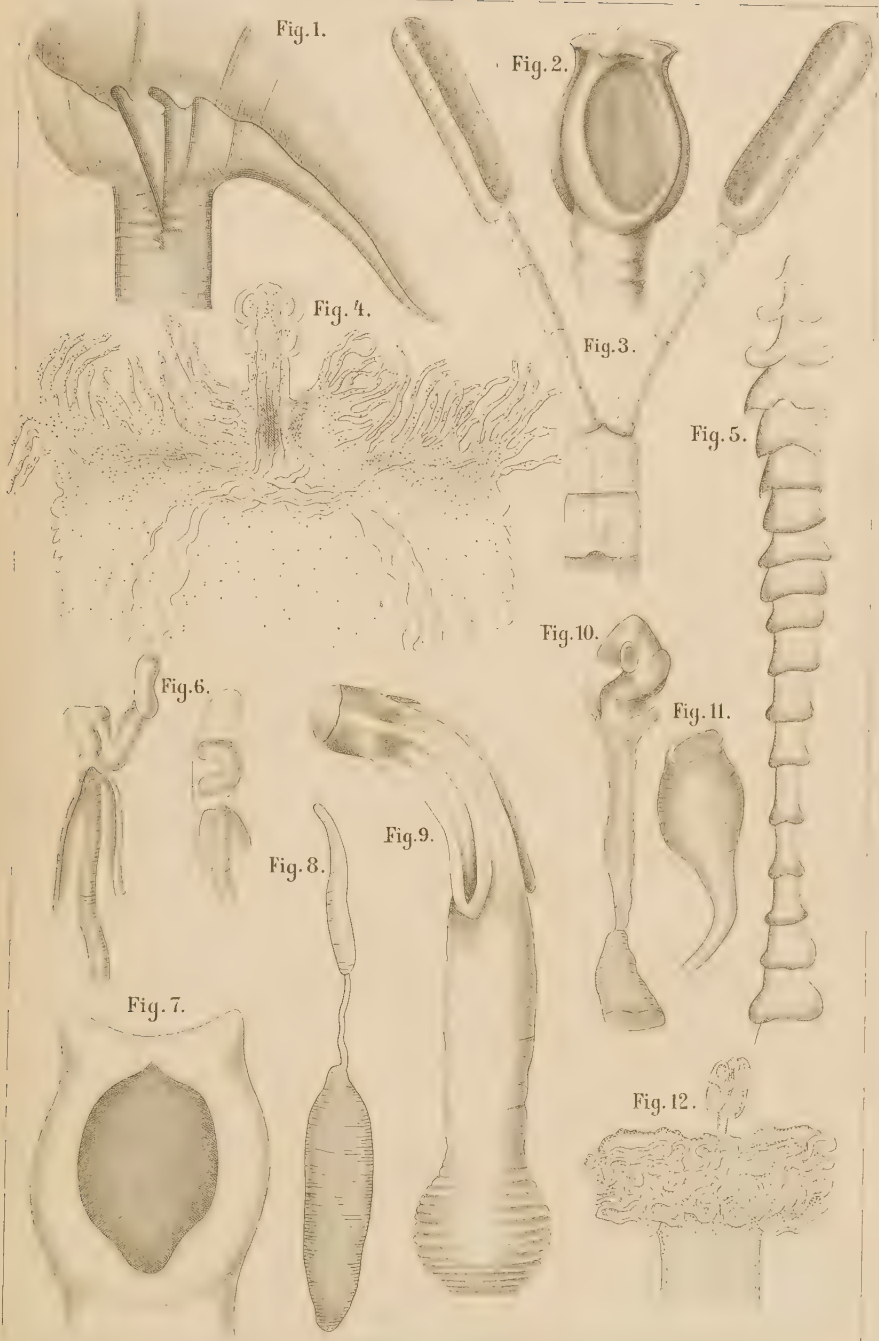
Es dürfte nunmehr feststehen, dass alle Cestoden unterhalb ihrer Cuticula zwei sich rechtwinklig kreuzende, in Längs- und Querrihtung verlaufende Fasersysteme besitzen (XLVII, 4; 5; 6), deren musculöse Natur nicht mehr angezweifelt werden kann. Der Erste, der diese Fasern oder wenigstens die eine Art derselben, die Longitudinalfasern erkannte und richtig deutete, war Stieda (515, pg. 181); er fand bei *Bothrioccephalus latus* und zwar auf Querschnitten durch die Proglottiden unter der Cuticula kleine runde oder ovale Körperchen von 0,003—0,005 mm Durchmesser, die in regelmässigen Abständen von einander lagen und sich in Carmin lebhaft färbten; ihr Fehlen auf Längsschnitten, ihre optischen Eigenthümlichkeiten, ihr Verhalten gegen Reagentien und Farbstoffe sowie ihre Uebereinstimmung mit den Querschnitten tiefer liegender Muskeln liess nur die eine Deutung zu, dass quergetroffene Muskelzellen

Erklärung von Tafel XXXVIII.

Cestodes. Pseudoscolex.

Fig.

1. *Taenia malleus* G. — Pseudoscolex, vergr. (Wirth: *Anas boschas domestica*). Nach Frölich No. 151.
2. *Bothriocephalus plicatus* Rud. aus dem Darm von *Xiphias gladius*. — Normaler Scolex; 11 mal vergr. Nach G. Wagener No. 365.
3. *Dittocephalus Linstowii* Par. aus dem Darm von *Squalus* sp. oder *Carcharodon* sp. — Vorderende mit gespaltenem Scolex, vergr. Nach Parona No. 984.
4. *Thysanocephalum crispum* Lint. aus dem Darm von *Galeocерdo maculatus*. Längsschnitt durch den Scolex und Pseudoscolex eines kleineren Thieres; vergr. Nach Linton No. 1207.
5. *Idiogenes otidis* Kr. aus dem Darm von *Otis tarda*. — Pseudoscolex und vorderer Theil der Proglottidenkette; schwach vergr. Nach Zschokke No. 1044.
6. *Bothriocephalus rugosus* G. = *Abothrium gadi* v. Ben. — Vorderende in den Appendices pyloricae von *Gadus* sp. — Nat. Gr. Nach P. J. van Beneden No. 595.
7. *Bothriocephalus rugosus* G. aus dem Darm von *Lota vulgaris* (?); normales Vorderende, vergr. Nach v. Linstow No. 1032.
8. *Bothriocephalus plicatus* Rud. aus dem Darm von *Xiphias gladius*. Nat. Gr. — Nach Rudolphi No. 173.
9. *Bothriocephalus plicatus* Rud. aus dem Darm von *Xiphias gladius*. Vorderende schwach vergr. — Nach Creplin No. 189.
10. *Bothriocephalus plicatus* Rud. difformirtes Vorderende, im mittleren Theile noch in der Cystenhülle sitzend. Nat. Gr. — Nach Lönnberg No. 1151.
11. *Bothriocephalus plicatus* Rud. difformirtes Vorderende aus der Cyste ganz herauspräparirt. Nat. Gr. — Nach Lönnberg No. 1151.
12. *Thysanocephalum crispum* Lint. aus dem Darm von *Galeocерdo maculatus*. — Scolex und Pseudoscolex von einem kleinen Thiere; vergr. — Nach Linton No. 1207.



Erklärung von Tafel XXXIX.

Cestodes. Scolex.

Fig.

1. *Cyathocephalus truncatus* (Pall.) aus dem Darm von *Perca fluviatilis* oder *Esox lucius*, *Coregonus fera* etc. — Ganzes Thier, etwa 40 fach vergr. — Nach Zschokke No. 870.
Anm. Die Genitalpori stehen nicht wie in der Abbildung alle auf einer Fläche, sondern alternirend auf beiden.
2. *Cyathocephalus truncatus* (Pall.) ebendaher; Vorderende im Längsschnitt; vergr. Man erkennt die Trichterhöhle (th.), die Gefässe der Excretionsorgane und das Nervensystem. — Nach Kraemer No. 1213.
3. *Ligula simplicissima* Rud. — Vorderende, schwach vergr. Nach Blainville No. 186.
4. *Bothriocephalus* (*Anchistrocephalus*) *polypteri* (Leyd.) aus dem Spiraldarm von *Polypterus bichir*. Kopfende, 52 mal vergr. — Nach Monticelli No. 1107.
5. *Triaenophorus nodulosus* Pall. aus dem Darmcanal von *Esox lucius*. — Vorderende eines Spiritusexemplares, 16 mal vergr. — Nach Wagener No. 365.
6. *Triaenophorus nodulosus* Pall. aus *Tinca vulgaris*. — Haken von der Vorder- und Rückseite, 500 mal vergr. — Nach Wagener No. 365.
7. *Bothriocephalus* (*Anchistrocephalus*) *microcephalus* Rud. aus dem Darm von *Orthogoriscus mola*; Vorderende, 16 mal vergr. — Nach Wagener No. 365.
8. *Bothriocephalus* (*Anchistrocephalus*) *microcephalus* Rud. ebendaher. Haken, 500 mal vergr. — Nach Wagener No. 365.
9. *Amphicotyle typica* Dies. aus dem Darm von *Centrolophus pompilius*. Vorderende 38 mal vergr. — Nach Monticelli No. 1107.
10. *Duthiersia fimbriata* (Dies.) aus dem Darm von *Varanus bivittatus*. — Vorderende schwach vergr. — Nach Monticelli e Crety No. 1172.
11. *Bothridium* (*Solenophorus*) *megaloecephalum* Crepl. aus dem Darm von *Python*. — Schematischer Längsschnitt durch ein Saugorgan, etwa 12 mal vergr. — Nach Crety No. 1094.
12. *Bothriocephalus* (*Ptychobothrium*) *belones* Duj. aus dem Darm von *Belone vulgaris* Vorderende, 17 mal vergr. — Nach Monticelli No. 1099.
13. *Duthiersia fimbriata* (Dies.) aus dem Darm von *Varanus bivittatus*. — Vorderende; das eine Saugorgan ist geöffnet und in den verengten Trichtertheil ist eine Borste eingeführt, die an der basalen Oeffnung des Trichters herausieht. — Vergr. — Nach Perrier No. 637.
14. *Duthiersia fimbriata* (Dies.) ebendaher; der vordere Theil der Saugorgane ist quer abgeschnitten worden, um deren Innenraum zu zeigen. — Nach Perrier No. 637.
15. *Bothridium pythonis* Blainv. = *Solenophorus megaloecephalus* Crepl. aus dem Darm von *Python*. — Scolex. — Nach Monticelli e Crety No. 1172.
16. *Bothridium pythonis* Blainv. ebendaher. — Scolex. — Nach Monticelli e Crety No. 1172.

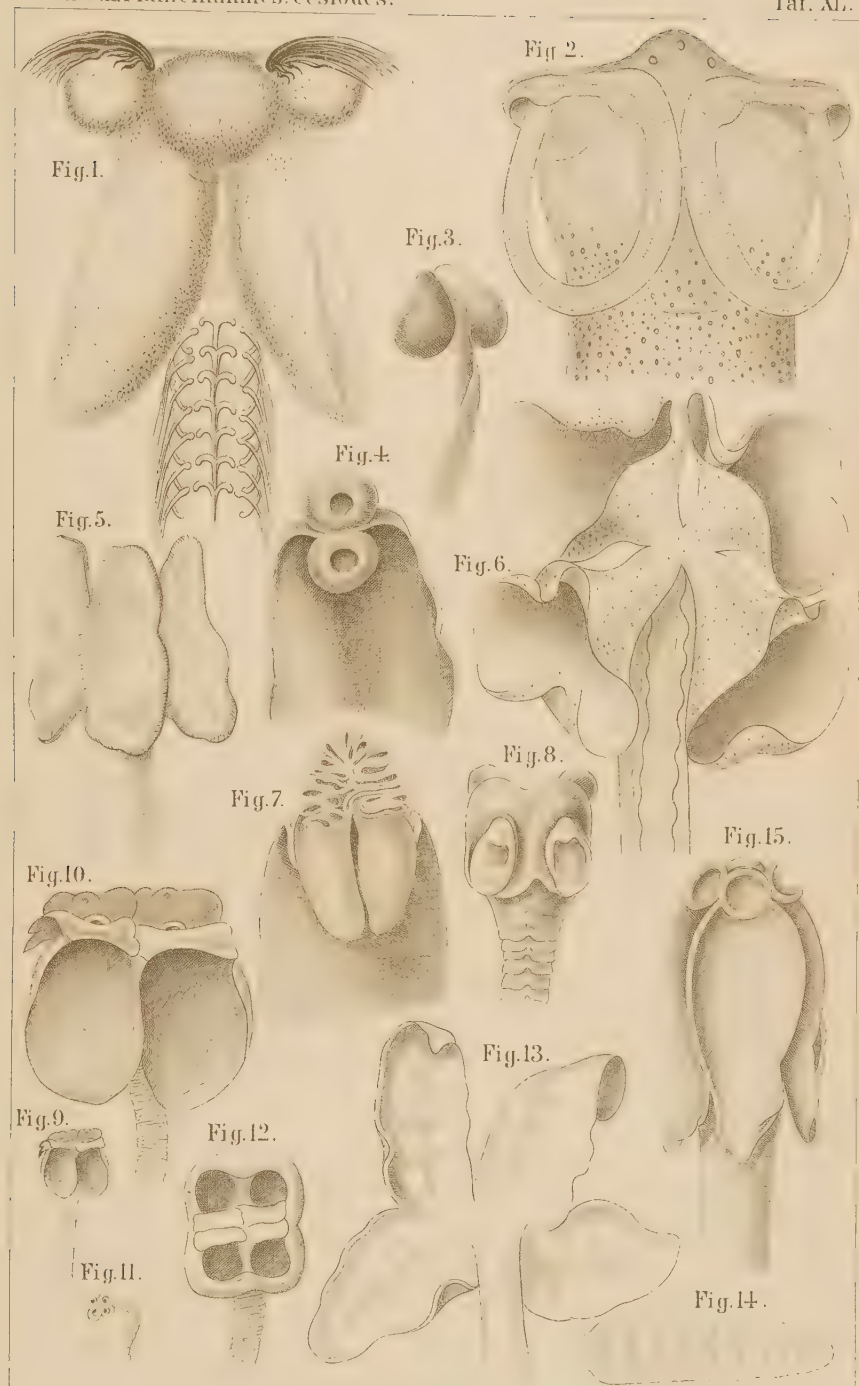


Erklärung von Tafel XL.

Cestodes. Scolex.

Fig.

1. *Echinobothrium affine* Dies. aus dem Spiraldarm von *Raja aspera* und *R. radula*. — Kopfende, 260 mal vergr. — Nach Wagener No. 365.
2. *Tetrabothrium auriculatum* v. Linst. aus dem Darm von *Thalassoeca glacialis*. — Vorderende vergr. — Nach v. Linstow No. 1024.
3. *Bothrimonus Olriki* (Kr.) = *Diplocotyle Olriki* Kr. aus dem Darm von *Salmo carpio*. — Kopfende im Profil gesehen, 20 mal vergr. — Nach Monticelli No. 1107.
4. *Bothrimonus Olriki* (Kr.) ebendaher. — Kopfende von der Fläche gesehen, 20 mal vergr. — Nach Monticelli No. 1107.
5. *Anthobothrium cornucopia* v. Ben. aus dem Spiraldarm von *Raja* sp. — Scolex in der Ruhelage, vergr. — Nach Zschokke No. 1044.
6. *Anthobothrium cornucopia* v. Ben. aus dem Spiraldarm von *Galeus canis*. — Scolex eines lebenden, aber schwachen Thieres; vergr. — Nach v. Beneden No. 311.
7. *Bothriocephalus* (*Pyramicocephalus*) *anthocephalus* Rud. aus dem Darm von *Phoca barbata*. — Kopfende von der Fläche; stark vergr. — Nach Monticelli No. 1107.
8. *Tetrabothrium emarginatum* Dies. aus dem Darm von *Phractocephalus hemiliopterus*. — Scolex, 12 mal vergr. — Nach Diesing No. 403.
9. *Dinobothrium septaria* v. Ben. aus dem Darm von *Lamna cornubica*. — Scolex in nat. Gr. — Nach v. Beneden No. 1043.
10. *Dinobothrium septaria* v. Ben. ebendaher, vergr. — Nach v. Beneden No. 1043.
11. *Diplobothrium simile* v. Ben. ebendaher; Scolex in nat. Gr. — Nach v. Beneden No. 1043.
12. *Diplobothrium simile* v. Ben. ebendaher; Scolex vergr. — Nach v. Beneden No. 1043.
13. *Echeneibothrium variabile* v. Ben. aus dem Spiraldarm von *Raja*-Arten. Scolex eines abgestorbenen Thieres; vergr. — Nach v. Beneden No. 311.
14. *Echeneibothrium variabile* v. Ben. ebendaher. Ein Bothridium von der Fläche gesehen. — Nach v. Beneden No. 311.
15. *Monorygma elegans* Mont. = *M. perfectum* Zsch. aus dem Spiraldarm von *Scyllium catalus*. — Kopfende, vergr. — Nach Zschokke No. 1044.

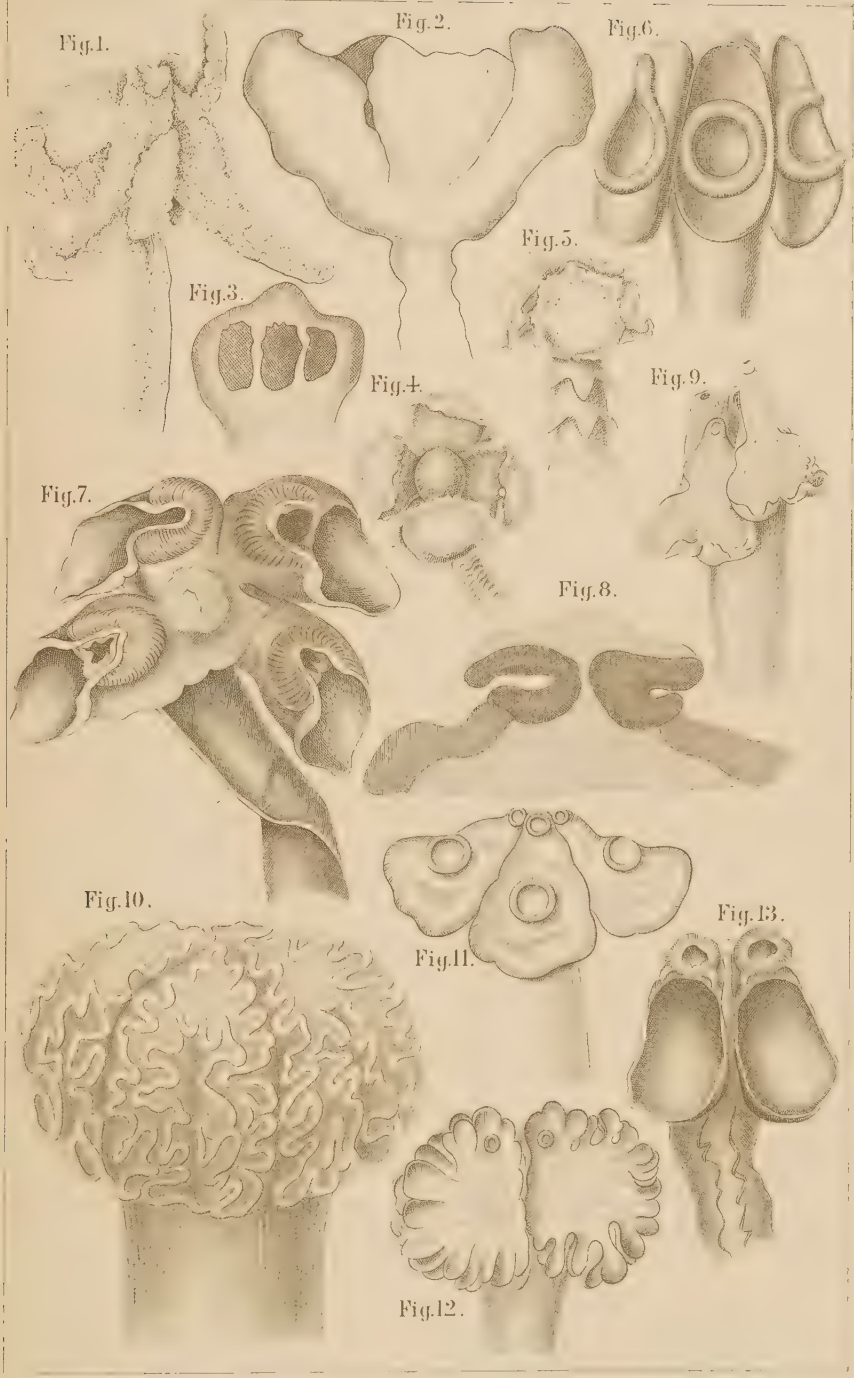


Erklärung von Tafel XLI.

Cestodes. Scolex.

Fig.

1. *Rhinebothrium longicolle* Lint. aus dem Spiraldarm von *Myliobatis Freminvillei*. — Scolex, 36 mal vergr. — Nach Linton No. 1173.
2. *Tritaphros Retzii* Lönnbg. aus dem Darm von *Raga clavata*. — Scolex, vergr. — Nach Lönnberg No. 1054.
3. *Tritaphros Retzii* Lönnbg. ebendahier. — Ein Bothridium von der Innenfläche, vergr. — Nach Lönnberg No. 1054.
4. *Crossobothrium laciniatum* Lint. aus dem Spiraldarm von *Odontaspis littoralis*. — Scolex von der Scheitelfläche gesehen, 12 mal vergr. — Nach Linton No. 1062.
5. *Crossobothrium laciniatum* Lint. ebendahier. Scolex von der Seite, 12 mal vergr. — Nach Linton No. 1062.
6. „*Tetrabothrium*“ *longicolle* Zsch. (nec Molin) aus dem Spiraldarm von *Torpedo marmorata*. — Scolex, vergr. — Nach Zschokke No. 1044.
7. *Calyptrobothrium Riggii* Mont. aus dem Darm von *Torpedo marmorata*. Scolex, vergr. — Nach Monticelli No. 1240.
8. *Calyptrobothrium Riggii* Mont. ebendahier; Medianschnitt durch den Scheitel des Kopfes; vergr. — Nach Monticelli No. 1240.
9. *Phyllobothrium thridax* v. Ben. aus dem Spiraldarm von *Squatina angelus*. — Scolex, vergr. — Nach v. Beneden No. 311.
10. *Phyllobothrium lactuca* v. Ben. aus dem Darm von *Mustelus vulgaris*. — Scolex von der Seite; vergr. — Nach v. Beneden No. 311.
11. *Orygmatabothrium musteli* v. Ben. aus dem Spiraldarm von *Mustelus vulgaris*. — Scolex, schwach vergr. — Nach Zschokke No. 1044.
12. *Phyllobothrium thridax* v. Ben. aus dem Spiraldarm von *Squatina angelus*. — Scolex, vergr. — Nach Zschokke No. 1044.
13. *Ceratobothrium xanthocephalum* Mont. aus dem Spiraldarm von *Lamna cornubica*. — Scolex, vergr. — Nach Monticelli No. 1202.

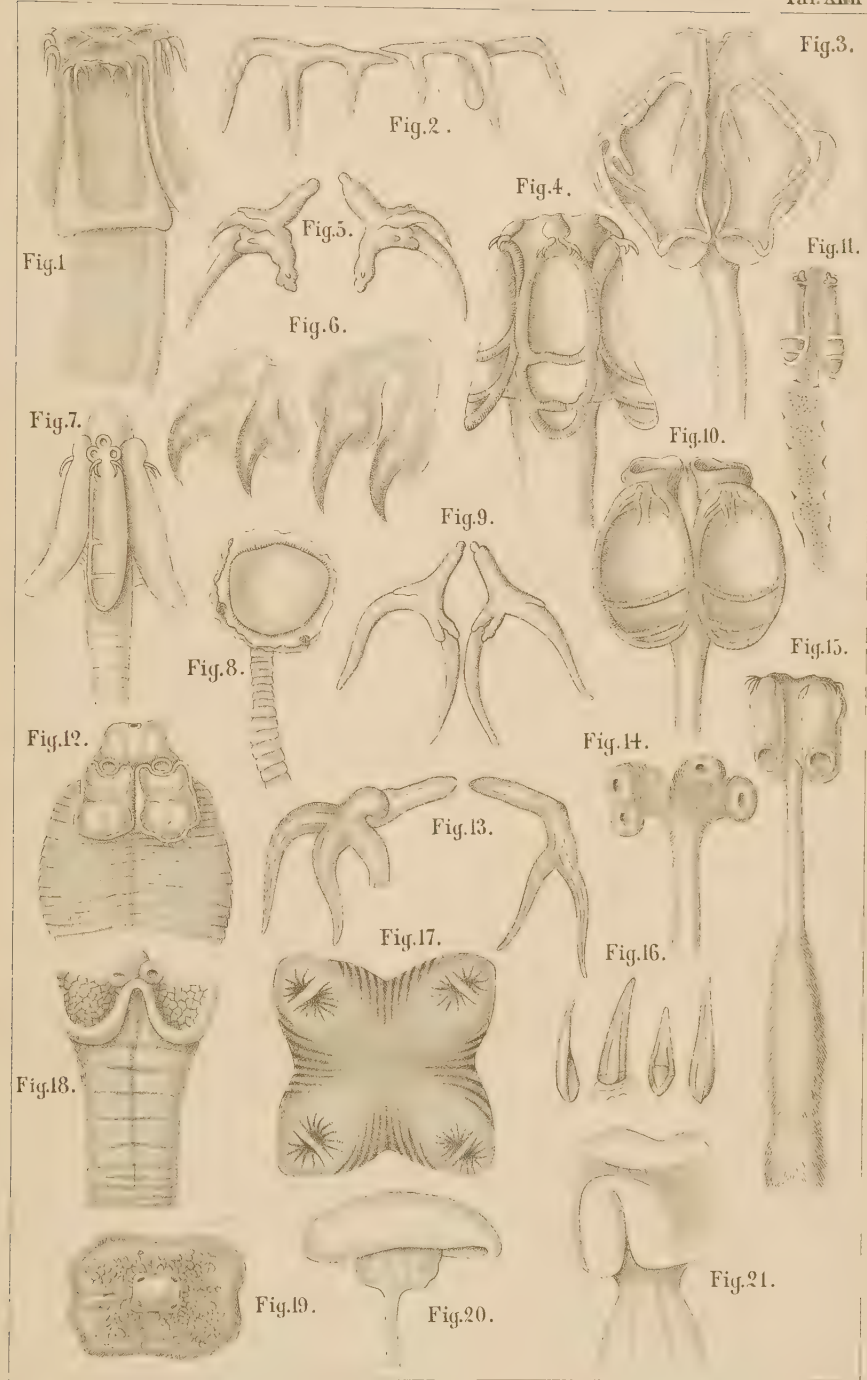


Erklärung von Tafel XLII.

Cestodes. Scolex.

Fig.

1. *Phoreiobothrium lasium* Lint. aus dem Spiraldarm von *Carcharias obscurus*. — Scolex, 40 mal vergr. — Nach Linton No. 1062.
2. *Phoreiobothrium lasium* Lint. ebendaher. — Haken eines Bothridiums, 175 mal vergr. — Nach Linton No. 1062.
3. *Platybothrium cervinum* Lint. ebendaher. — Scolex, 58 mal vergr. — Nach Linton No. 1173.
4. *Onchobothrium uncinatum* (Rud.) aus dem Spiraldarm von *Torpedo ocellata*. — Scolex, vergr. — Nach Zschokke No 1044.
5. *Onchobothrium uncinatum* (Rud.) ebendaher. — Haken eines Bothridiums, vergr. — Nach Zschokke No. 1044.
6. *Onchobothrium uncinatum* (Rud.) aus *Trygon pastinaca*. — Haken, vergr. — Nach P. J. v. Beneden No. 311.
7. *Calliobothrium verticillatum* (Rud.) aus *Mustelus vulgaris*. — Scolex, vergr. — Nach P. J. v. Beneden No. 311.
8. *Lecanicephalum peltatum* Lint aus dem Spiraldarm von *Trygon centrura*. Scolex, 27 mal vergr. — Nach Linton No. 1173.
9. *Calliobothrium filicollae* Zsch. aus dem Spiraldarm von *Torpedo ocellata*. — Haken, vergr. — Nach Zschokke No. 1044.
10. *Calliobothrium filicollae* Zsch. ebendaher. — Scolex, vergr. — Nach Zschokke No 1044.
11. *Calliobothrium verticillatum* (Rud.) im Scolexzustande aus *Carcinus moenas*; 52 mal vergr. (cf. Fig. 7). — Nach Monticelli No. 1099.
12. *Pelichnibothrium speciosum* Mont. aus *Alepidosaurus ferox*. — Vorderende, 6 mal vergr. — Nach Monticelli No. 1068.
13. *Cylindrophorus typicus* Dies. aus *Carcharias Rondeletii*. — Haken, 260 mal vergr. — Nach Wagener No. 365.
14. *Cylindrophorus typicus* Dies. ebendaher. — Kopfende, 16 mal vergr. — Nach Wagener No. 365.
15. *Cylindrophorus typicus* Dies. ebendaher. — „Das Thier in ganzer Grösse“. — Nach Wagener No. 365.
16. *Cylindrophorus typicus* Dies. ebendaher. — Stacheln von den Proglottiden, 500 mal vergr. — Nach Wagener No. 365.
17. *Zygobothrium megacephalum* Dies. aus dem Darm von *Phractocephalus homiliopterus*. Kopf von der Scheitelfläche gesehen, vergr. — Nach Diesing No. 387.
18. *Ephedrocephalus microcephalus* Dies. aus *Silurus pirara* = *Phractocephalus hemiliopterus*. — Kopfende von der Fläche gesehen, schwach vergr. — Nach Diesing No. 387.
19. *Ephedrocephalus microcephalus* Dies. ebendaher. — Kopf von der Scheitelfläche, vergr. — Nach Diesing No. 387.
20. *Discocephalum pileatum* Lint. aus dem Spiraldarm von *Carcharias obscurus*. — Kopf der Varietas α , 9 mal vergr. — Nach Linton No. 1173.
21. *Discocephalum pileatum* Lint. ebendaher. — Kopf der Varietas β . — Nach Linton No. 1173.



Erklärung von Tafel XLIII.

Cestodes. Scolex.

Fig.

1. *Peltidocotyle rugosa* Dies. aus dem Darm von *Platystoma tigrinum*. — Scolex, etwa 10 mal vergr. — Nach Diesing No. 387.
2. *Peltidocotyle rugosa* Dies. ebendaher. — Scolex von der Scheitelfläche gesehen, etwa 10 mal vergr. — Nach Diesing No. 387.
3. *Tylocephalum pingue* Lint. aus dem Spiraldarm von *Rhinoptera quadriloba*. Scolex, 24 mal vergr. — Nach Linton No. 1173.
4. *Amphoteromorphus peniculus* Dies. aus dem Darm von *Bagrus goliath*. — Scolex von der Scheitelfläche gesehen, etwa 20 mal vergr. — Nach Diesing No. 387.
5. *Amphoteromorphus peniculus* Dies. ebendaher. — Scolex von der Seite, etwa 9 mal vergr. — Nach Diesing No. 387.
6. *Otobothrium crenacolle* Lint. aus dem Spiraldarm von *Sphyrna zygaena*. —
 - a. Scolex, 54 mal vergr.
 - b. Das sogenannte Gehörorgan der Bothridien; $\frac{200}{1}$.
 - c. Dasselbe ausgestreckt; $\frac{400}{1}$.Nach Linton No. 1173.
7. *Tetrarhynchus (Dibothriorhynchus) ruficollis* (Eysenh.) = *Tetrarh. longicollis* v. Ben. aus dem Enddarm von *Mustelus vulgaris*. — Kopf von der Seite gesehen, vergr. — Nach van Beneden No. 311.
8. *Tetrarhynchus ruficollis* (Eysenh.) ebendaher. — Scolex von der Fläche gesehen, vergr. — Nach van Beneden No. 311.
9. *Tetrarhynchus viridis* Wag. aus dem Magen von *Scymnus nicaeensis*. — Scolex, nat. Gr. — Nach G. Wagener No. 365.
10. *Tetrarhynchus (Coenomorphus) linguatula* v. Ben. aus der Leibeshöhle von *Gadus virens*. — Kopf von der Ventralfläche, 8–10 mal vergr. — Nach Lönnberg No. 1071.
11. *Tetrarhynchus* sp. aus *Phycis mediterraneus*. — Kopf, 16 mal vergr. — Nach G. Wagener No. 365.
12. *Tetrarhynchus viridis* Wag. aus dem Magen von *Scymnus nicaeensis*. — Kopf von der Scheitelfläche gesehen, schwach vergr. — Nach Wagener No. 365.

Fig.1.

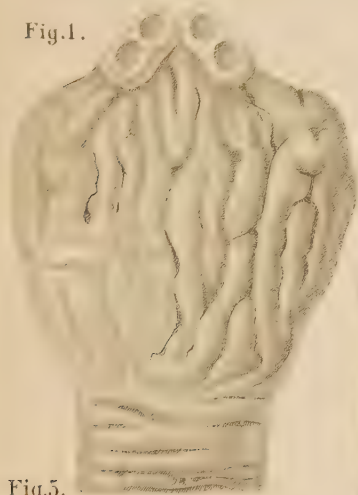


Fig.2.



Fig.3.



Fig.4.

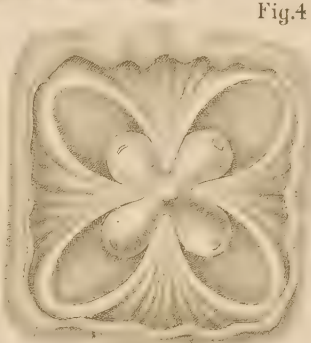


Fig.5.



Fig.6.

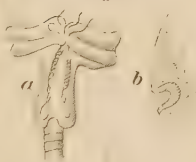


Fig.9.



Fig.7.

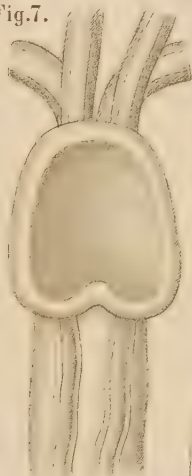


Fig.8.

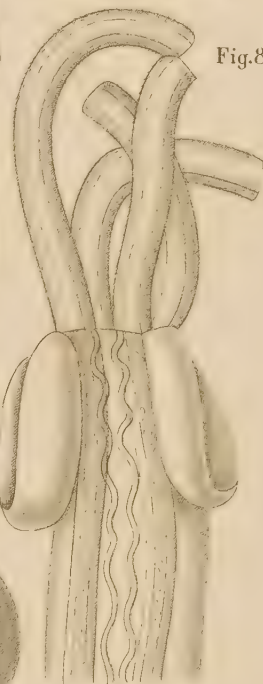


Fig.10.



Fig.11.



Fig.12.



Erklärung von Tafel XLIV.

Cestodes. Scolex.

Fig.

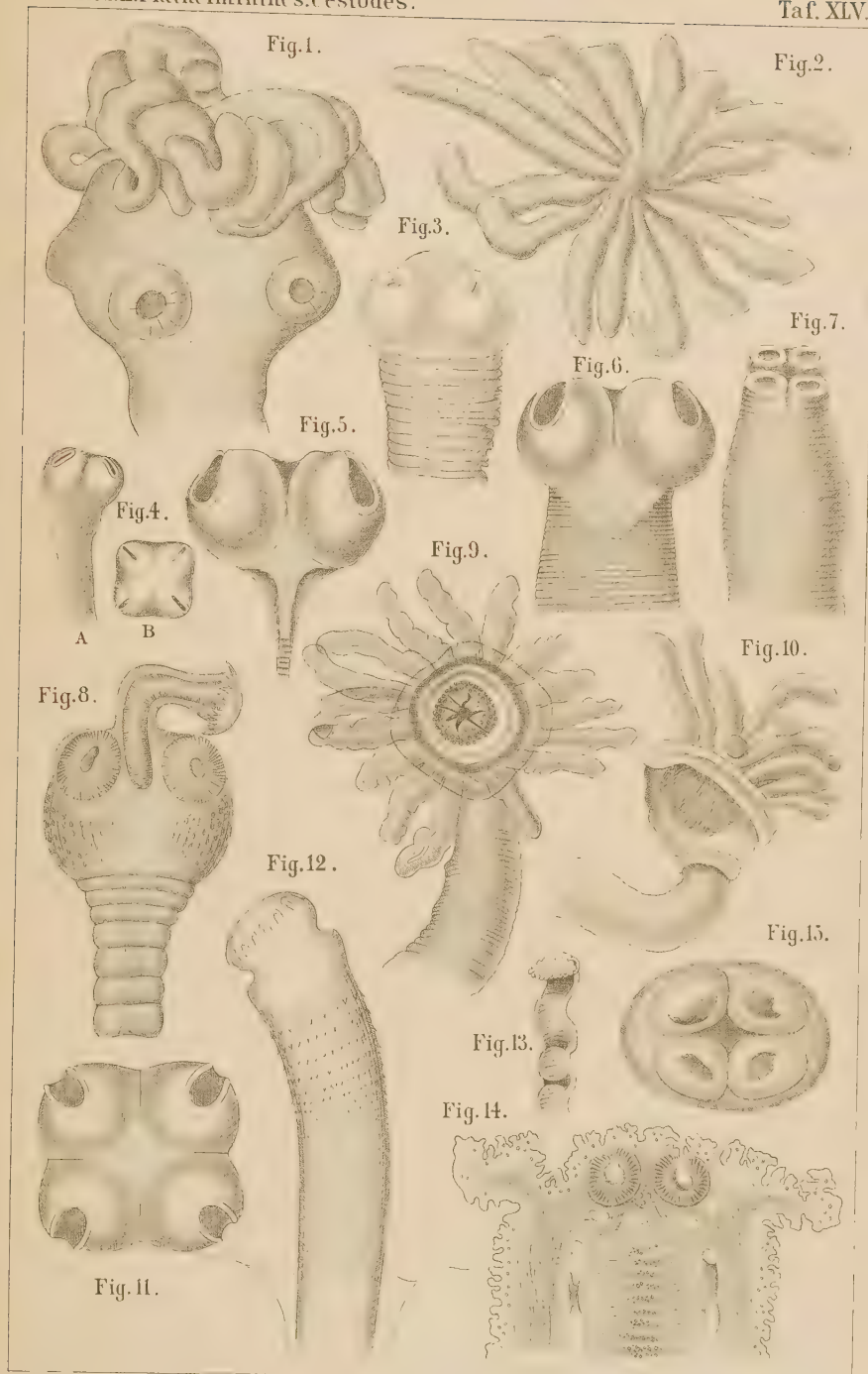
1. *Tetrarhynchus tetrabothrium* v. Ben. aus dem Darm von *Mustelus vulgaris* und *Spinax acanthias*. Scolex, vergr. — Nach van Beneden No. 311.
2. *Taenia (Prosthecocotyle) Forsteri* Krefft aus dem Darm von *Delphinus* sp. Scolex, vergr. — Nach Monticelli No. 1202.
3. *Taenia (Davainea) echinobothrida* Mégn. aus dem Darm von *Gallus domesticus*. Vorderende, 100 mal vergr. — Nach Mégnin No. 786.
 A. Haken des Rostellum $\frac{1000}{1}$.
 B. Haken der Saugnäpfe $\frac{1000}{1}$.
4. *Taenia (Davainea) frontina* Duj. aus dem Darm von *Picus viridis*. — Vorderende des Kopfes, 140 mal vergr. — Nach Dujardin No. 277.
5. *Taenia erostris* Lönnbg. aus dem Darm von *Larus*- und *Fulmarus*-Arten. — Scolex, vergr. — Nach Lönnberg No. 1245.
6. *Sciadocephalus megalodiscus* Dies. aus dem Darm von *Cichla monoculus*. — Kopf von der Scheitelfläche gesehen, vergr. — Nach Diesing No. 387.
7. *Sciadocephalus megalodiscus* Dies. ebendaher. — Kopf von der Seite gesehen. — Nach Diesing No. 387.
8. *Taenia alata* Fraip. aus dem Darm von *Uromastix acanthinurus*. — Scolex von der Fläche, vergr. — Nach Fraipont No. 826.
9. *Taenia megalops* Crepl. aus dem Darm von *Anas*-Arten. — Nach Creplin No. 189.
 A. Scolex von der Scheitelfl.,
 B. von der Seite gesehen; beide vergr.
10. *Taenia (Echinocotyle) Rosseteri* Blanch. aus dem Darm von *Anas bengalensis*. — Scolex, 500 mal vergr.;
 A. Haken des Rostellum $\frac{400}{1}$;
 B. Haken der Saugnäpfe $\frac{2500}{1}$. — Nach Blanchard No. 1179.
11. *Taenia acridotheridis* Par. aus dem Darm von *Acridotheres albocinctus*. — Scolex, vergr. — Nach C. Parona No. 1117.
12. *Taenia scolopendra* Dies. aus dem Darm von *Podiceps dominicensis*. — Scolex, 10 mal vergr. — Nach Diesing No. 403.
13. *Taenia clavulus* v. Linst. aus dem Darm von *Ptilorhis Alberti*. — Scolex, etwa 35 mal vergr. — *A.* Die Haken des Rostellum, stark vergr. — Nach v. Linstow No. 1024.
14. *Taenia (Stilesia) centripunctata* Riv. aus dem Darm von *Ovis aries*. — Kopfende vergr. — Nach Stiles and Hassal No. 1262.

Erklärung von Tafel XLV.

Cestodes. Scolex.

Fig.

1. *Parataenia medusia* Lint. aus dem Spiraldarm von *Trygon centrura*. — Scolex, 200 mal vergr. — Nach Linton No. 1173.
2. *Parataenia medusia* Lint. ebendaher; Scolex von der Scheitelfläche gesehen $200/1$. — Nach Linton No. 1173.
3. *Taenia (Moniezia) alba* Perronc. aus dem Darm von *Ovis aries*. — Kopf von der Ventralfläche; 17 mal vergr. — Nach Stiles and Hassal No. 1262.
4. *Taenia (Moniezia) planissima* St. and Hass. aus dem Darm von *Ovis aries* und *Bos taurus*. — Scolex von der Bauchfläche (a) und vom Scheitel (b), 17 mal vergr. — Nach Stiles and Hassal No. 1262.
5. *Taenia fimbriata* Dies. = *Thysanosoma actinoides* Dies. aus dem Darm von *Ovis aries* und amerikanischer *Cervus*-Arten. — Scolex von der Lateralfäche $17/1$. — Nach Stiles and Hassal No. 1262.
6. *Taenia fimbriata* Dies. ebendaher. Scolex von der Ventralfläche $17/1$. — Nach Stiles and Hassal No. 1262.
7. *Taenia (Moniezia) denticulata* Rud. aus dem Darm von *Ovis aries*, *Bos taurus* etc. — Kopfende in nat. Gr. — Nach Stiles and Hassal No. 1262.
8. *Taenia globulus* Wedl, aus dem Darm von *Scolopax gallinula*. Scolex, vergr. — Nach Wedl No. 392.
9. *Polypocephalus radiatus* Braun, aus dem Darm von *Rhinobatus granulosus*. Scolex von der Scheitelfläche gesehen, 50 mal vergr. — Nach Braun No. 725.
10. *Polypocephalus radiatus* Br. ebendaher. Kopf von der Seite gesehen $50/1$. — Nach Braun No. 725.
11. *Taenia fimbriata* Dies. (cf. Fig 5). Scolex von der Scheitelfläche gesehen $17/1$. — Nach Stiles and Hassal No. 1262.
12. *Taenia acanthorhyncha* Wedl, aus dem Darm von *Podiceps nigricollis*. — Ausgestrecktes Rostellum, in seinem mittleren Theile mit Ringen von dreieckigen Schüppchen belegt; stark vergr. — Nach Wedl No. 392.
13. *Corallobothrium solidum* Fritsch aus dem Dickdarm von *Malapterurus electricus*. — Kopfende in nat. Gr. — Nach Fritsch No. 924.
14. *Corallobothrium solidum* Fritsch ebendaher. Längsschnitt durch das Kopfende, etwa 20 mal vergr. — Nach Fritsch No. 924.
15. *Marsypocephalus rectangulus* Wedl aus dem Darm von *Heterobranchus anguillaris*. Kopf von der Scheitelfläche gesehen; vergr. — Nach Wedl No. 481.

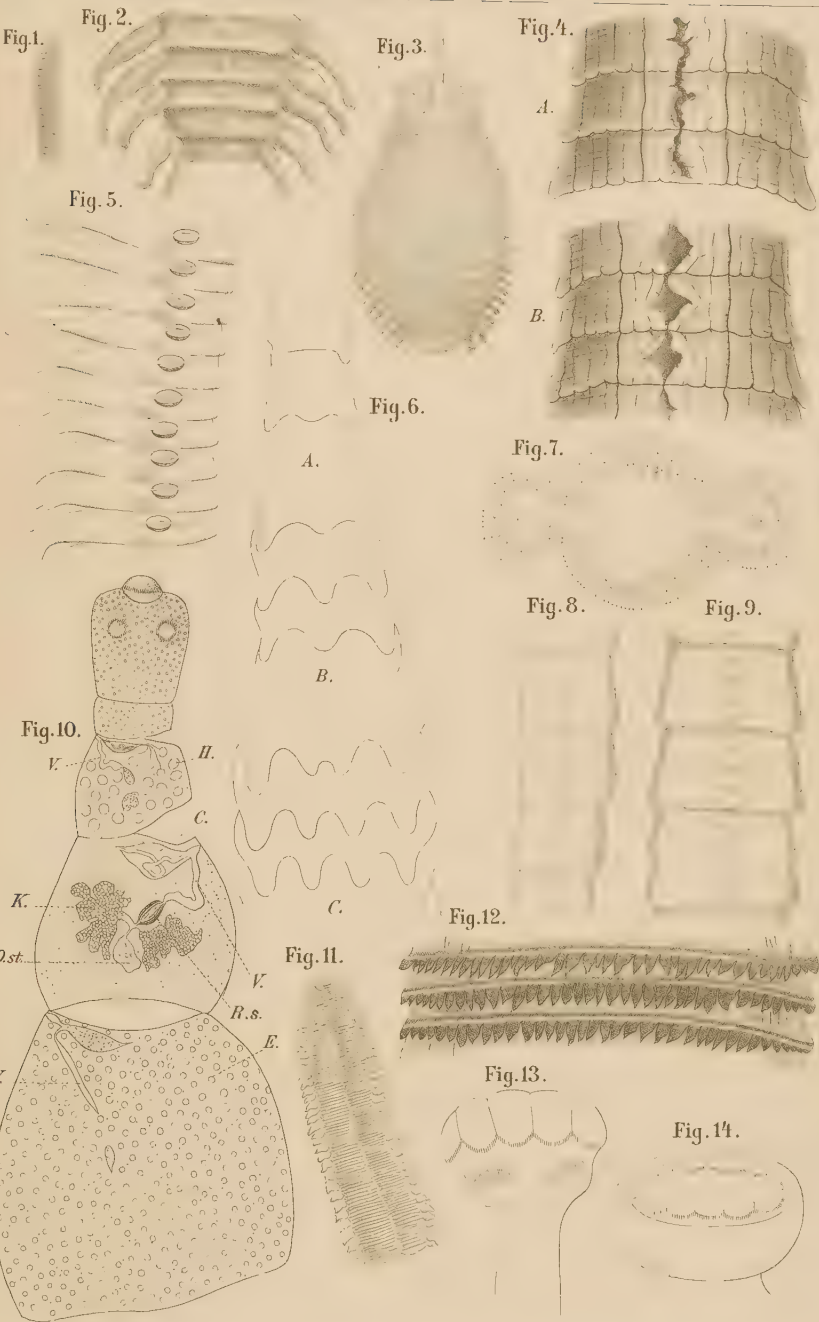


Erklärung von Tafel XLVI.

Cestodes. Proglottiden.

Fig.

1. *Taenia scolopendra* Dies. aus dem Darm von *Podiceps dominicensis*. — Ein junger, noch ungeschlechtlicher Bandwurm in nat. Gr. — Nach Diesing No. 403.
2. *Taenia scolopendra* Dies. ebendaher. — Hinterende eines anderen Bandwurmes, 8 mal vergr. — Nach Diesing No. 403.
3. *Taenia acanthorhyncha* Wedl aus dem Darm von *Podiceps nigricollis*. — Nat. Gr. = 3–10 mm. — Nach Wedl No. 392.
4. *Bothriocephalus (Ptychobothrium) belones* Duj. aus dem Darm von *Belone vulgaris*.
A. Drei Proglottiden von der Bauchfläche mit dem Sulcus longitudinalis, in dessen Grunde die Uteri münden, $\frac{12}{1}$.
B. Drei Proglottiden von der Rückenfläche; im Sulcus longit. dorsalis münden Cirrus und Vagina $\frac{12}{1}$.
Nach Monticelli No. 1099.
5. *Taenia villosa* Bl. aus dem Darm von *Otis tarda*. — Ein Stück der Proglottidenkette schwach vergr. — Nach Krabbe No. 557.
6. *Calliobothrium verticellatum* (Rud.) aus dem Spiraldarm von *Mustelus vulgaris*.
A. B. C. Contouren von verschiedenen alten Proglottiden zur Erläuterung des Verhaltens des Hinterrandes. — Nach Zschokke No. 1044.
7. *Orygmatobothrium Dohrni* Zsch. (nec Oerley) aus dem Spiraldarm von *Heptanchus griseus*. — Querschnitt durch den vorderen Theil einer jungen Proglottis; vergr. —
Ex = Excretionsgefäße; N = Nerv.
Nach Zschokke No. 1044.
8. *Bothriocephalus punctatus* Rud. aus dem Darm von *Hippoglossus* sp. — Jüngere Doppelproglottiden mit je zwei Genitalapparaten, vergr. — Nach v. Beneden No 311.
9. *Bothriocephalus punctatus* Rud. ebendaher. — Aeltere Proglottiden mit je einem Genitalapparate. — Nach van Beneden No. 311.
10. *Taenia (Davainea) proglottina* Dav. aus dem Darm von *Gallus domesticus*. Ganze Strobila, 15 mal vergr. — Nach Blanchard No. 1179.
C = Cirrus. H = Hoden.
D.st = Dotterstock. K = Keimstock.
E = Eier. R.s = Receptaculum seminis.
V = Vagina.
11. *Taenia macrorhyncha* Rud. aus dem Darm von *Podiceps minor*. — Strobila, wenig vergr. — Nach Wedl No. 392.
12. *Taenia fimbriata* Dies. (*Thysanosoma actinoides* Dies.) aus dem Darm amerikanischer Wiederkäuer. Drei Proglottiden, 60 mm vom Kopfende; vergr. — Nach Stiles and Hassal No. 1262.
13. *Ophryocotyle proteus* Friis aus dem Darm von *Tringa alpina*, *Charadrius*, *Larus canus*. — Scolex, 64 mal vergr. — Nach Friis No. 582.
14. *Ophryocotyle proteus* Friis ebendaher. Scolex mit eingezogenem Rostellum; 64 mal vergr. — Nach Friis No. 582.



Erklärung von Tafel XLVII.

Cestodes. Anatomie (Körperbedeckung).

Fig.

1. *Bothridium pythonis* (Retz.) = *Solenophorus megacephalus* Crepl. aus dem Darm von *Python* sp. Längsschnitt durch die Körperwand, sehr stark vergr. — Nach Zograf No. 1219.

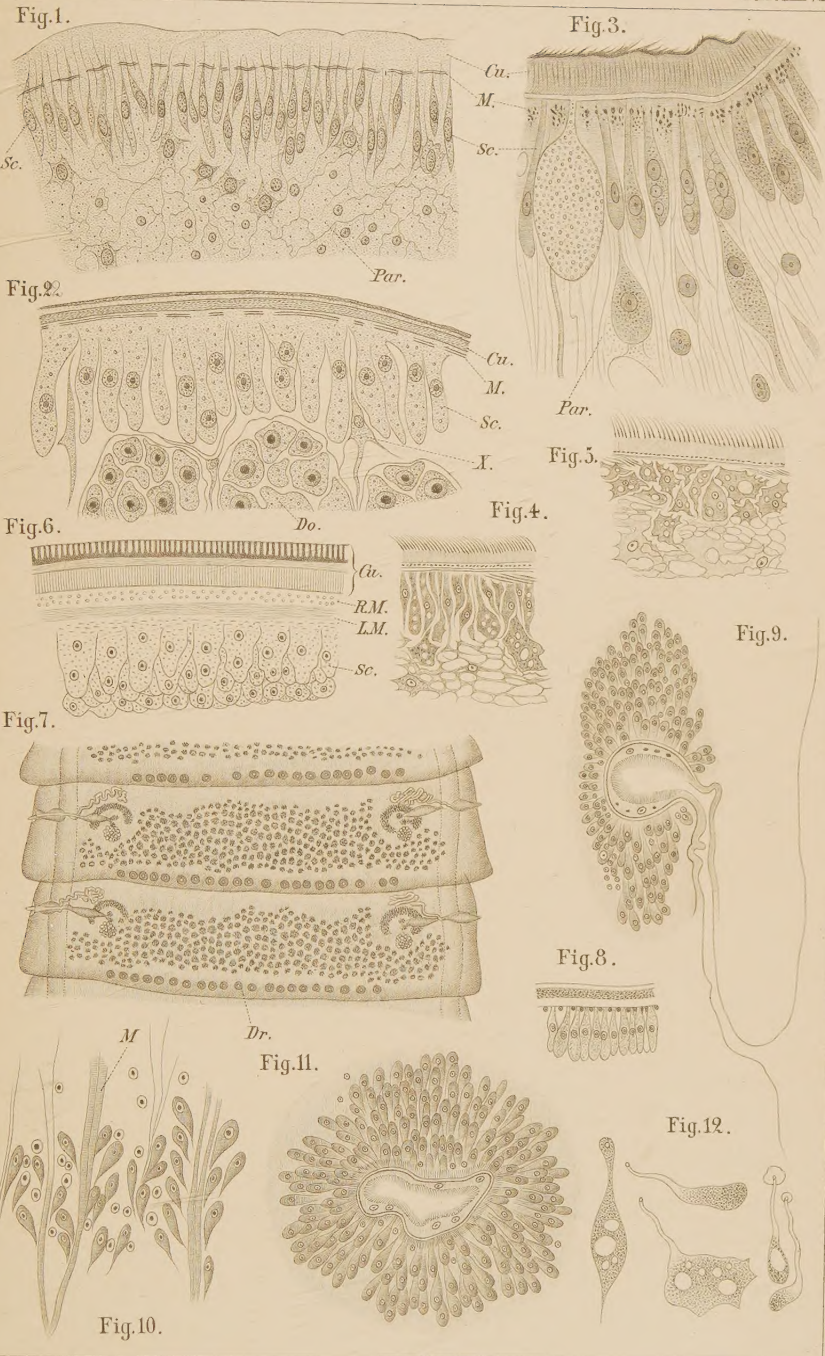
Cu = Cuticula.*Par.* = Parenchym.

M = Hautmuskeln.*Sc* = Subcuticularschicht.
2. *Triaenophorus nodulosus* Rud. aus dem Darm von *Esox*. Querschnitt durch die Körperwand, stark vergr. — Nach Zograf No. 1219.

Do = Dotterstocksfollikel.*x* = Myoblast.
3. *Taenia litterata* Goeze aus dem Darm des Hundes. Theil eines Querschnittes durch eine reife Proglottis, stark vergr. Nach Hamann No. 900.
Buchstaben wie in Fig. 1 und 2.
4. *Tetrarhynchus longicollis* v. Ben. aus dem Darm von *Mustelus laevis*. Querschnitt durch die Körperwand im contrahirten Zustande. — Nach Pintner No. 809.
5. *Tetrarhynchus longicollis* v. Ben. ebendaher. Querschnitt durch die Körperwand in ausgedehntem Zustande. — Nach Pintner No. 809.
6. *Taenia filicollis* Rud. aus dem Darm von *Coregonus fera*. Theil eines Schrägschnittes durch die Körperwand, stark vergr. — Nach Kraemer No. 1213.

LM = Längsmusculatur.*RM* = Ringmusculatur.

Die übrigen Buchstaben wie in Fig. 1.
7. *Taenia (Moniezia) expansa* Rud. aus dem Darm vom Rinde. Zwei Proglottiden in der Dorsalansicht mit den Hautdrüsen am Hinterrande; schwach vergr. — Nach Stiles and Hassal No. 1262.
8. *Scolex polymorphus* (Calliobothrium filicollis Zsch.) Cuticula und Subcuticularschicht. Vergr. — Nach Zschokke No. 1044.
9. *Taenia (Moniezia) trigonophora* St. et H. aus dem Darm des Hausschafes. Längsschnitt durch ein Säckchen mit den Interproglottiden-Drüsen; vergr. — Nach Stiles and Hassal No. 1262.
10. *Taenia (Moniezia) planissima* St. et H. aus dem Darm von *Ovis aries* oder *Bos taurus*. Flächenschnitt durch die Interproglottiden-Drüsen; vergr. — Nach Stiles and Hassal No. 1262.
11. *Taenia (Moniezia) trigonophora* St. et H. aus dem Darm des Hausschafes. Flächenschnitt durch eine Interproglottiden-Drüse; vergr. — Nach Stiles and Hassal No. 1262.
12. *Triaenophorus nodulosus* Rud. Hautdrüsen; rechts mit vorquellendem Secret; vergr. — Nach Pintner No. 809.



In der **C. F. Winter'schen** Verlagshandlung in Leipzig ist erschienen:

Dr. H. G. Bronn's
Klassen und Ordnungen
des
Thier-Reichs

wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild.

Erster Band. Protozoa. Von Dr. **O. Bütschli**, Professor in Heidelberg. 1.—64. Lieferung à 1 Mark 50 Pf. Cplt. in 3 Abthlgn. Abthlg. I. 30 Mk. — Abthlg. II. 25 Mk. — Abthlg. III. 45 Mk.

Zweiter Band. Porifera. Von Dr. **G. C. J. Vosmaer**. Mit 34 Tafeln (darunter 5 Doppeltafeln) und 53 Holzschnitten. Preis 25 Mark.

Zweiter Band. II. Abtheilung. Coelenterata (Hohlthiere). Von Prof. Dr. **Carl Chun**. Lfg. 1—10 à 1 Mk. 50 Pf.

Zweiter Band. III. Abtheilung. Echinodermen (Stachelhäuter). Von Dr. **H. Ludwig**, Professor in Bonn. Erstes Buch. **Die Seewalzen**. Mit 17 lithographirten Tafeln, sowie 25 Figuren und 12 Karten im Text. Preis 25 Mark.

————— Zweites Buch. **Die Seesterne**. Lfg. 17—19.

Dritter Band. Mollusca (Weichthiere). Von Dr. **H. Simroth** in Leipzig. (Bis jetzt 20 Lieferungen à 1 Mark 50 Pf. erschienen.)

Dritter Band. Supplement. Tunicata (Mantelthiere). Von Dr. **Osw. Seeliger** in Berlin. Lieferung 1—3 à 1 Mark 50 Pf.

Vierter Band. Würmer (Vermes). Begonnen von Dr. **H. A. Pagenstecher**, Prof. in Hamburg. Fortgesetzt von Prof. Dr. **M. Braun**. (Bis jetzt 42 Lieferungen à 1 Mark 50 Pf. erschienen.)

Fünfter Band. Gliederfüßler (Arthropoda). Erste Abtheilung. Crustacea. (Erste Hälfte.) Von Dr. **A. Gerstaecker**, Professor an der Universität zu Greifswald. 82³/₄ Druckbogen. Mit 50 lithographirten Tafeln. Preis 43 Mark 50 Pf.

Fünfter Band. Zweite Abtheilung. 1.—46. Liefg. à 1 Mark 50 Pf.

Sechster Band. I. Abtheilung. Fische: Pisces. Von Dr. **A. A. W. Hubrecht** in Utrecht. (Bis jetzt 4 Lfgn. à 1 Mk. 50 Pf. erschienen.)

Sechster Band. II. Abtheilung. Wirbelthiere. Amphibien. Von Dr. **C. K. Hoffmann**, Prof. in Leiden. 45¹/₂ Druckb. Mit 53 lithogr. Tafeln (darunter 6 Doppeltafeln) und 13 Holzschn. Preis 36 Mk.

Sechster Band. III. Abtheilung. Reptilien. Von Dr. **C. K. Hoffmann**, Professor in Leiden. Lieferung 1—69. (Liefg. 1—41 u. 43—69 à 1 Mark 50 Pf., Liefg. 42 à 2 Mark.) Cplt. in 3 Unter-Abthlgn. I. 28 Mk. — II. 40 Mk. — III. 42 Mk.

Sechster Band. IV. Abtheilung. Vögel: Aves. Von Dr. **Hans Gadow** in Cambridge. I. Anatomischer Theil. Mit 59 lithographirten Tafeln und mehreren Holzschnitten. Preis 63 Mark. II. Systematischer Theil. Preis 12 Mark.

Sechster Band. V. Abtheilung. Säugethiere: Mammalia. Von Dr. **C. G. Giebel**, weil. Professor an der Universität in Halle. Fortgesetzt von Dr. **W. Leche**, Prof. der Zoologie an der Universität zu Stockholm. (Bis jetzt 41 Lieferungen à 1 Mark 50 Pf. erschienen.)